Einsatzfelder der Informationstechnologie (IT) in der Regionalplanung - dargestellt am Beispiel der Fortschreibung des regionalen Raumordnungsplans (RROP) Westpfalz

Autodesk MapGuide

Autodesk *WHIP!*

RROP 1989

RROP 1989

RROP 2010

Diplomarbeit
an der
Universität
Kaiserslautern,

Studiengang
Raum- und
Umweltplanung

Bearbeiter
Thomas
Schreiber

Betreuer
Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Kistenmacher
Dipl.-Ing. Ralph Schildwächter

Lehr- und Forschungsgebiet
Regional- und Landesplanung

Lehr- und Forschungsgebiet
Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden

Einsatzfelder der Informationstechnologie (IT) in der Regionalplanung - dargestellt am Beispiel der Fortschreibung des regionalen Raumordnungsplans (RROP) Westpfalz

Die in dieser Arbeit entwickelten Dateien können von der beiliegenden CD-ROM aus betrachtet werden, sind aber auch im Internet unter http://ella.arubi.uni-kl.de/maps *abrufbar.*

Diplomarbeit
an der
Universität
Kaiserslautern,

Studiengang
Raum- und
Umweltplanung

Bearbeiter:
Thomas Schreiber
329160

Betreuer:
Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Kistenmacher
Dipl.-Ing. Ralph Schildwächter

Lehr- und Forschungsgebiet
Regional- und Landesplanung

Lehr- und Forschungsgebiet
Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden

Sommersemester 1999

Inhaltsverzeichnis

Seite

Verzeichnis der Abkürzungen **v**

Verzeichnis der Abbildungen **ix**

Kurzfassung **xi**

I EINLEITUNG

1 Themeneinführung **3**

2 Ziel der Arbeit **5**

3 Vorgehensweise **6**

II RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DEN EINSATZ DER INFORMATIONS-TECHNOLOGIE IN DER REGIONALPLANUNG

1 Neue Anforderungen an regionale Raumordnungspläne **11**
1.1 Paradigmenwechsel in der Regionalplanung 11
1.1.1 Aktuelle Entwicklungen 11
1.1.2 Bedeutung der aktuellen Entwicklungen für die Regionalplanung 11
1.1.3 Konsequenzen für das Aufgabenverständnis und das Instrumentarium der Regionalplanung 12
1.2 Implikationen des neuen Raumordnungsgesetzes 12
1.2.1 Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung 12
1.2.2 Möglichkeit des regionalen Ausgleichs 13
1.2.3 Benennung der Kerninhalte 14
1.2.4 Definition der Gebietskategorien 15
1.2.5 Regionaler Flächennutzungsplan 15
1.2.6 Verwirklichung der Raumordnungspläne 16
1.2.7 Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung 16
1.3 Bestrebungen zur Verschlankung von Regionalplänen 17

2 Neue Entwicklungen in der Informationstechnologie **19**
2.1 CAD-Systeme 19
2.2 Geographische Informationssysteme 21
2.3 Virtual Reality 24
2.4 Neue Ausgabe- und Speichermedien 25
2.4.1 Internet 25
2.4.2 CD-ROM 27

3 Zusammenwirken von Regionalplanung und Informationstechnologie **29**

III ANALYSE VON REGIONALPLÄNEN, VERTIEFT AM BEISPIEL DES RROP WESTPFALZ

1 Inhalte von Regionalplänen 33
1.1 Normative Ausweisungen der Regionalplanung 33
1.2 Übernahmen von der Landesplanung 34
1.3 Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen 35
1.4 Übernahmen aus der Bauleitplanung 36
1.5 Weitere Planinhalte 36
1.6 Inhalte eines schlanken RROP 37

2 Darstellungen in den Plankarten 38
2.1 Grundsätzliche Erwägungen 38
2.1.1 Topographische und thematische Karten 38
2.1.2 Maßstab 38
2.1.3 Legende 39
2.2 Darstellung von Planelementen und -inhalten 40
2.2.1 Analysekriterien 43
2.2.2 Normative Ausweisungen der Regionalplanung 45
2.2.3 Übernahmen von der Landesplanung 47
2.2.4 Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen 48
2.2.5 Übernahmen aus der Bauleitplanung 50
2.2.6 Weitere Planinhalte 50
2.2.7 Ergebnis 52
2.3 Wahrnehmung von Planelementen und -inhalten 57
2.3.1 Untersuchung von Tainz 57
2.3.2 Untersuchung von Wenner 61
2.3.3 Untersuchung von Vanecek 62

3 Zwischenfazit 63

IV ENTWICKLUNG EINES IT-GESTÜTZTEN REGIONALPLANS AM BEISPIEL DES RROP WESTPFALZ

1 Technische und räumliche konzeptionelle Rahmenbedingungen für den IT-Einsatz in der Regionalplanung 67
1.1 Möglichkeiten der technischen Umsetzung 67
1.1.1 AutoCAD *WHIP!* 68
1.1.2 Autodesk MapGuide Viewer 70
1.2 Anforderungen an den auszuwählenden Teilraum 73

2 Möglichkeiten der IT-Unterstützung 74
2.1 Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit 75
2.1.1 Stufenloses Zoomen 75
2.1.2 Erstellung thematischer Planauszüge 76
2.1.3 Einfügen von Topographischen Karten 79
2.1.4 Einfügen von Orthophotos 82

2.2 Verbesserung der Transparenz 83
2.2.1 Verknüpfung mit dem Plansatz 83
2.2.2 Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen 85
2.2.3 Verknüpfung mit statistischen Auswertungen 86
2.2.4 Verknüpfung mit ATKIS-Daten 87

3 Auswirkungen der IT-Unterstützung auf die Plankarte 93
3.1 Weiterentwicklungsbedarf der Plankarte 93
3.2 Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung der Plankarte 94
3.2.1 Einschränkungen aufgrund der Hardware 94
3.2.2 Einschränkungen aufgrund der Software 94
3.2.3 Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen 96
3.3 Erarbeitung einer bildschirmgerechten Plankarte 97

4 Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans 109

V EMPFEHLUNGEN FÜR DIE REGION WESTPFALZ

1 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die derzeitige Fortschreibung des RROP Westpfalz 113

2 Weitergehende Handlungsempfehlungen für die Planungsarbeit in der Planungsgemeinschaft Westpfalz 115

VI FAZIT

1 Möglichkeiten und Grenzen des IT-Einsatzes bei der Fortschreibung eines Regionalplans 121

2 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die Regionalplanungsarbeit insgesamt 123

VII ANHANG I

1 Der ‚RROP 2010‘ in Bildern III

2 Literatur- und Quellenverzeichnis VII

3 Gesprächsnachweis XIX

4 Versicherung der selbständigen Anfertigung XXI

Verzeichnis der Abkürzungen

a. a. O.	am angegebenen Ort
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AEC	Architecture, Engineering and Construction
ALK	Automatisches Liegenschaftskataster
ARL	Akademie für Raumforschung und Landesplanung
Art.	Artikel
ATKIS	Amtliches Topographisches Kartographisches Informationssystem
ATKIS-OK	ATKIS-Objektartenkatalog
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
ber.	berichtigt
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BmVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BR	Bundesrepublik
BS	Begleitsignatur
BT	Benndorf Technologie
BT-Drs.	Bundestags-Drucksache
bzw.	beziehungsweise
CAAD	Computer Aided Architectural Design
CAD	Computer Aided Design
CD-ROM	Compact Disk - Read Only Memory
Cfml	Cold Fusion Markup Language
cm	Zentimeter
CMYK	Cyan, Magenta, Yellow, Key Color
CORP	Computergestützte Raumplanung
DGK	Deutsche Grundkarte
DGM	Digitales Geländemodell
d. h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung
DISP	Dokumente und Informationen zur schweizerischen Orts-, Regional-, Bauleit- und Fachplanung
DKM	Digitales Kartographisches Modell
DLM	Digitales Landschaftsmodell
dpi	dots per inch
DTK	Digitale Topographische Karte
DWF	Drawing Web Format
DWG	Drawing
DXF	Data Exchange Format
EDBS	Einheitliche Datenbankschnittstelle
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EMF	Enhanced Windows Metafile
etc.	et cetera

f	folgende
FaS	Farbsaum
ff	fortfolgende
FS	Flächensignatur
FuS	Forschungs- und Sitzungsberichte
G	Gesetz
GDF	Geographic Data File
GEF	Gewässerdecker
GEK	Gewässerkontur
GeoMed	Geographical Mediation
GIF	Graphics Interchange Format
GIS	Geographisches Informationssystem
GMD	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung
GRS	Grundriß
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
Hrsg.	Herausgeber
HTML	Hypertext Markup Language
http	hypertext transfer protocol
IAF	Institut für angewandte Forschung
IBIS	Issue Based Information System
i. d. R.	in der Regel
ILS	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung
Inc.	Incorporate
ISO	Isolinien
IT	Informationstechnologie
IuKDG	Informations- und Kommunikationsdienste-Gesetz
i. V.	in Verbindung
J.	Jahrgang
JPEG	Joint Photographic Expert Group
Kap.	Kapitel
KS	Kreuzschraffur
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LG	Landesgesetz
LPlG	Landesplanungsgesetz
LS	Liniensignatur
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LvermG	Landesvermessungsgesetz
m	Meter
M.	Maßstab
MB	Megabyte
MBl.	Ministerialblatt
mm	Millimeter
Nachr.	Nachrichtlich
N. N.	Nomen Nominandum / Nomen Nescio
NO	Nordost
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet

NT	New Technology
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NW	Nordwest
o. ä.	oder ähnliches
o. g.	oben genannt
o. J.	ohne Jahr
o. O.	ohne Ort
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PC	Personal Computer
PGW	Planungsgemeinschaft Westpfalz
ProKIS	Projektorientiertes Kooperations- und Informationssystem
PS	Positionssignatur
RAM	Random Access Memory
REK	Regionales Entwicklungskonzept
RGB	Rot, Grün, Blau
RNK	Raumnutzungskonzept
ROG	Raumordnungsgesetz
ROK	Raumordnungskataster
RROP	Regionaler Raumordnungsplan
RuR	Raumforschung und Raumordnung
S	Schraffur
S.	Seite
s. o.	siehe oben
SO	Südost
Sonderfl.	Sonderfläche
SR	Strukturraster
STG	Straßen gelb
STR	Straßen rot
s. u.	siehe unten
SW	Südwest
Tiff	Tagged Image File Format
TK	Topographische Karte
TWF	Tiff World File
u. a.	unter anderem
UPR	Umwelt- und Planungsrecht
URL	Uniform Ressource Locator
US	Umringssignatur
VEG	Vegetationszeichen
VG	Virtual GIS
vgl.	vergleiche
VR	Virtual Reality
VRML	Virtual Reality Modeling Language
WAD	Walddecker
www	world wide web
z. B.	zum Beispiel
zfv	Zeitschrift für Vermessungswesen
z. T.	zum Teil

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1, Ablaufschema 8
Abbildung 2, Normative Ausweisungen der Regionalplanung - Siedlungsstruktur 45
Abbildung 3, Normative Ausweisungen der Regionalplanung - Freiraumnutzung 45
Abbildung 4, Normative Ausweisungen der Regionalplanung - Freiraumnutzung 46
Abbildung 5, Normative Ausweisungen der Regionalplanung - Straßenverkehr 46
Abbildung 6, Normative Ausweisungen der Regionalplanung - Schienenverkehr 47
Abbildung 7, Übernahmen von der Landeplanung - Siedlungsstruktur 47
Abbildung 8, Nachr. Übernahmen der Fachplanungen - Freiraumnutzung 48
Abbildung 9, Nachr. Übernahmen der Fachplanungen - Freiraumnutzung 48
Abbildung 10, Nachr. Übernahmen der Fachplanungen - Ver- und Entsorgung 49
Abbildung 11, Nachr. Übernahmen der Fachplanungen - Ver- und Entsorgung 49
Abbildung 12, Übernahmen aus der Bauleitplanung - Siedlungsstruktur 50
Abbildung 13, Weitere Planinhalte - Siedlungsstruktur und Freiraumnutzung 50
Abbildung 14, Weitere Planinhalte - Freiraumnutzung 51
Abbildung 15, Weitere Planinhalte - Verkehr 51
Abbildung 16, Hierarchie in der (Planungs)-Kartographie 52
Abbildung 17, Verwechslungsgefahr von Planzeichen 52
Abbildung 18, Neue Signatur ohne eigene Bedeutung 53
Abbildung 19, Erschwerte Lesbarkeit aufgrund von Überlagerungen 55
Abbildung 20, Kompakte Flächenformen 58
Abbildung 21, In Flächennetz großer Flächen eingelagerte kleine Flächen 59
Abbildung 22, Diskriminierungssicherheit von Flächenzeichen 60
Abbildung 23, MapGuide 70
Abbildung 24, DXF-Format 74
Abbildung 25, Gauß-Krüger-Koordinatensystem 80
Abbildung 26, ATKIS-Systemstruktur 88
Abbildung 27, Entwicklung neuer Planzeichen 93
Abbildung 28, Vergleich *WHIP!* - MapGuide 95

Kurzfassung

Einleitung

Themeneinführung

Die Leistungsfähigkeit der mittlerweile erhältlichen PCs hat ein Niveau erreicht, welches es den Planungsträgern ermöglicht, sich auch bei komplexen Aufgaben von der Informationstechnologie (IT) assistieren zu lassen. Insbesondere CAD (Computer Aided Design) und GIS (Geographische Informationssysteme) haben Funktionalitäten entwickelt, die sich in nicht unerheblicher Art und Weise auf die Regionalplanungsarbeit auswirken können.

Angesichts des novellierten ROG, der Diskussion um eine Verschlankung der Pläne und der damit in Verbindung stehenden Weiterentwicklung des regionalplanerischen Aufgabenverständnisses stellt sich folglich die Frage, inwieweit die neuen Möglichkeiten der IT bei der ureigensten regionalplanerischen Aufgabe, der Aufstellung und Fortschreibung von Regionalplänen, zur Anwendung kommen können.

Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist die konzeptionelle Entwicklung und Realisierung eines interaktiven[1] Regionalplans am Beispiel des RROP Westpfalz. Insbesondere soll dabei auf die sich durch den Einsatz der Informationstechnologie ergebenden Potentiale zur Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit sowie Transparenz und Akzeptanz bei der Fortschreibung von Regionalplänen eingegangen werden.

Rahmenbedingungen für den Einsatz der Informationstechnologie in der Regionalplanung

Neue Anforderungen an regionale Raumordnungspläne

Paradigmenwechsel in der Regionalplanung

Seit dem Inkrafttreten der ersten Generation von Regionalplänen haben sich bedeutende Entwicklungen und Veränderungen vollzogen, die zum Teil heute noch nicht abgeschlossen sind. Insbesondere die Öffnung der Grenzen verbunden mit der europäischen Einigung, der dynamische weltwirtschaftliche Strukturwandel, aber auch gesellschaftspolitische Veränderungen sind in diesem Zusammenhang anzuführen.

Die Bedeutung der angesprochenen Entwicklungen für die Regionalplanung ist unwidersprochen hoch und mit Konsequenzen für deren Aufgabenverständnis und Instrumentarium verbunden. Insbesondere der Bedeutungsgewinn der Region als Wirtschaftsstandort und Aktionsraum in Europa macht eine kritische Überprüfung

[1] Inwieweit ein RROP als rechtsetzendes Instrument der Interaktion zugänglich ist, soll hier nicht Gegenstand der Diskussion sein.

und Fortentwicklung des bewährten Instrumentariums der Regionalplanung notwendig.

Implikationen des neuen Raumordnungsgesetzes
Mit dem zum 01.01.1998 in Kraft getretenen neuen Raumordnungsgesetz[2] wurde das bisher nur punktuell geänderte ROG erstmals grundlegend novelliert. Eine herausragende Position nimmt nun die Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung ein, welche jedoch erst mit einer regionalplanerischen Konkretisierung ausreichende Aussagekraft für andere Planungsbereiche erlangen wird. Einsatzfelder für die IT liegen dabei, wie auch beim gem. § 7 Abs. 2 Satz 2 ROG möglichen ‚Regionalen Ausgleich' und der Verwirklichung der Raumordnungspläne gem. § 13 ROG, vor allem in der computergestützten Abschätzung von Folgewirkungen sowie der Visualisierung komplexer Sachverhalte.

Die außerdem im neuen ROG vorgenommene Benennung der Kerninhalte (§ 7 Abs. 2) und die Definition der Gebietskategorien (§ 7 Abs. 4) können in Verbindung mit der Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung gem. § 17 Abs. 1 als erster Schritt zu einer bundesweiten Harmonisierung der Planinhalte und damit einer verbesserten Darstellung angesehen werden. Diesbezüglich stellt ebenfalls der durch § 9 Abs. 6 ermöglichte neue Plantyp des regionalen Flächennutzungsplans neue Anforderungen, gerade für den Computereinsatz.

Bestrebungen zur Verschlankung von Regionalplänen
Die Diskussion um eine Verschlankung der Regionalpläne geht auch nach der Novellierung des ROG weiter. Die bisherigen Pläne werden als viel zu umfangreich angesehen. Daher ist eine zukunftsorientierte Neudefinition der Funktion des Regionalplans in Verbindung mit einer gestrafften, inhaltlich-konzeptionellen Weiterentwicklung erforderlich.

Ein zukünftiger, schlanker Regionalplan soll deshalb den Charakter eines mittel- bis langfristig angelegten, inhaltlich auf die wesentlichen Zielaussagen beschränkten Rahmenplans haben. Dies bedingt jedoch die zusätzliche Erstellung informeller Entwicklungs-, Raumnutzungs- und Handlungskonzepte. Aus diesem Grund ist in dieser Arbeit ebenfalls zu untersuchen, wie sich ein solcher verschlankter Regionalplan angesichts des zunehmenden IT-Einsatzes darstellen kann.

Neue Entwicklungen in der Informationstechnologie
Unter Informationstechnologie wird im allgemeinen die gesamte Technik verstanden, die im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) Anwendung findet. Sie kann in der räumlichen Planung dazu genutzt werden, die mit der Vielzahl von Raumnutzungen korrespondierenden Informationen zu erfassen, zu prüfen, auszuwerten und zu präsentieren. Schwerpunktmäßig kommen dabei CAD- und GIS-Anwendungen zum Einsatz.

[2] Raumordnungsgesetz (ROG), 1997

CAD-Systeme
CAD ist ein mittlerweile anerkanntes Konstruktionsmittel, was erhebliche Verbesserungen in puncto Schnelligkeit der Verarbeitung und Qualität der Darstellung mit sich bringt. Seit geraumer Zeit erlauben diese Systeme aber auch ‚intelligente' Aktionen, wie z. B. die Bestimmung von Flächengrößen oder die Pufferbildung und lassen so die Grenzen zu den GIS immer mehr verschwimmen.

Geographische Informationssysteme
GIS haben das Potential, Sach- und Geometriedaten in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen, zu verwalten und außerdem durch räumliche Analysemöglichkeiten neue Informationen zu generieren. Daten werden dabei nicht wie bei konventionellen CAD-Programmen als Graphiksymbole, sondern als topologisch korrekte, analytische Datensätze behandelt.

Hauptanwendungsbereiche dieser Systeme sind vorwiegend auf kommunaler Ebene, insbesondere in der Stadtentwicklungsplanung, z. B. zur Ermittlung des Wohnbaulandpotentials zu sehen. Darüber hinaus ergeben sich Einsatzmöglichkeiten für die Regionalplanung vor allem in der Beurteilung raum- und strukturwirksamer Planungen, Maßnahmen und Investitionen oder bei dem Nachweis bestehender oder zu erwartender Flächennutzungskonflikte und ihrer Lösungsmöglichkeiten.

Virtual Reality
Die durch den Oberbegriff ‚Virtual Reality' bezeichneten, von Computern generierten virtuellen Welten eröffnen der Raumplanung die Möglichkeit, komplexe Daten und Zusammenhänge ansprechend zu visualisieren. Ebenfalls kann das Navigieren mittels Datenhelmen in virtuellen Landschaften dazu beitragen, eine vorausschauende Planung zu unterstützen und komplexe Zusammenhänge auch Fachfremden anschaulich zu verdeutlichen.

Neue Ausgabe- und Speichermedien
Die zur Zeit bedeutendsten neuen Ausgabe- und Speichermedien für die Regionalplanung sind zweifelsohne Internet und CD-ROM. Das *Internet* mit seiner Programmiersprache HTML erlaubt es, auf verschiedenen Rechnern abgelegte Dokumente weltweit zu verknüpfen und stellt mit seinen mehreren hundert Millionen Nutzern ein bedeutendes Potential dar. Für die Planung erwächst somit durch die ständige Verfügbarkeit aktueller Informationen eine völlig neue Dimension der Transparenz. Die ebenfalls auf dieser Technik basierenden neuen Kooperations- und Informationssysteme erlauben darüber hinaus dem interessierten Bürger, sich jederzeit über den aktuellen Planungsstand zu informieren und erleichtern den Planungsprozess durch Techniken des Workflow-Managements.

Die an dieser Stelle stellvertretend für die neuen Speichermedien genannte *CD-ROM* überzeugt durch ihr enormes Speichervermögen: Auf diesem Datenträger können außer Texten auch Graphiken, Bilder und Animationen mit einem Gesamtvolumen von ca. 650 MB aufgenommen werden. Angesichts solcher Möglichkeiten wird man in Zukunft nicht mehr daran vorbeikommen, sich diese neuen Medien bei der

Fortschreibung von Regionalplänen zu Nutzen zu machen. Ein erster Schritt in diese Richtung soll mit der vorliegenden Arbeit gemacht werden.

Analyse von Regionalplänen, vertieft am Beispiel des RROP Westpfalz

Inhalte von Regionalplänen

Die hier anhand des RROP Westpfalz durchgeführte Systematisierung der Inhalte steht beispielhaft für andere Regionalpläne. Als zentrale Inhalte dieser Pläne sind demnach die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung* zu nennen, welche unterteilt werden können in *Ziele* und *Grundsätze* der Raumordnung. Der Umfang der hinzukommenden *Übernahmen von der Landesplanung* und der *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen* richtet sich nach Regelungen des jeweiligen Bundeslandes, wohingehend die *Übernahmen aus der Bauleitplanung* sowie die *weiteren Planinhalte* weitgehend kommunaler Natur sind.

Daraus läßt sich schließlich eine begrenzte Zahl von Kerninhalten und ergänzenden Inhalten ableiten, welche das Gerüst eines schlanken Regionalplans bilden.

Darstellungen in den Plankarten

Grundsätzliche Erwägungen

Karten stellen eine wichtige Quelle zur Entnahme der zur Durchführung einer Planung notwendigen Information dar und sind daher ein unersetzbares Mittel in der räumlichen Planung. In der Forschung ist man diesbezüglich zu dem Ergebnis gekommen, daß die in Regionalplänen als Hintergrundkarten eingesetzten topographischen Karten den Maßstab 1:100.000 haben sollten[3].

Große Bedeutung für eine sichere und richtige Planinterpretation kommt zudem der Legende zu. Anforderungen an diese zielen daher auf Lesbarkeit, Verständlichkeit und Übersichtlichkeit ab. Für den RROP Westpfalz besteht insbesondere im Hinblick auf Letzteres noch Optimierungsbedarf.

Darstellung von Planelementen und -inhalten

In Regionalplänen verwendete Planzeichen können unterschieden werden in Flächen-, Linien- und Positionssignaturen. Darüber hinaus erfolgt eine Differenzierung nach ihrer Gestalt, d. h. nach Form, Richtung, Farbe, Muster, Helligkeitswert und Größe.

Flächensignaturen werden überwiegend zur Darstellung von flächenbezogenen Maßnahmen verwendet. Als Füllungen kommen Farben und Schraffuren ebenso in Frage wie eine Kennzeichnung durch Umringssignaturen oder punktförmige Signaturen, Buchstaben und Schrift.

[3] vgl. Kistenmacher 1996a, S. 84f

Liniensignaturen lassen sich nach Muster, Strichstärke und Wiederholungsrate unterscheiden und variieren bezüglich Farbe, gestrichelten, strichpunktierten oder gepunkteten Linien.

Positionssignaturen dienen zur Darstellung von nicht mehr grundrißtreu darstellbaren Punktobjekten und werden meist durch geometrische Signaturen oder Buchstaben beschrieben.

Nach einer darauf basierenden vergleichenden Gegenüberstellung der im RROP Westpfalz verwendeten Signaturen ist festzustellen, daß die *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weiteren Planinhalte* als (Farb)-Flächen, die *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen* durch Bänder bzw. Bandstrukturen und die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung*, welche die beiden anderen Kategorien überlagern, durch Schraffuren dargestellt sind.

Einige der verwendeten Flächen- und Bandsignaturen unterliegen aufgrund ihrer nur marginalen Unterscheidung zu anderen Signaturen der Verwechslungsgefahr und sollten daher modifiziert werden. Zudem gehen die Vorranggebiete nicht in allen Fällen konform mit ihrer Rechtsverbindlichkeit, wie es in der Forschung gefordert wird.[4]

Wahrnehmung von Planelementen und -inhalten
Um die Darstellung der Planzeichen zu optimieren, muß auch die gedankliche Verarbeitung der Signaturen beim Betrachter in ihre Gestaltung mit einbezogen werden.

Die diesbezüglichen Untersuchungen führen zu dem Schluß, daß die primäre Wahrnehmung der wichtigsten Informationen Ziel der Darstellung in Regionalplänen sein sollte. Aus diesem Grund sind die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung* und die *Übernahmen von der Landesplanung* in der obersten Schicht anzusiedeln. Sie sind unter Verwendung von dunklen Helligkeitswerten und dicken Konturstrichstärken durch Flächenfarben bzw. diesen angenäherte fein strukturierte Schraffuren darzustellen.

Die in der mittleren Schicht anzuordnenden *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen* sind dementsprechend mit den Faktoren ‚mittlere Helligkeit', ‚mittleres Korn' und ‚mittlere Strichstärke' auszuführen.

Die sich durch geringe Wahrnehmbarkeit auszeichnenden Variablenelemente ‚geringe Helligkeit', ‚mittleres bis sehr grobes Korn' und ‚dünne Strichstärke' schließlich sollten zur Darstellung in einer Objekthierarchie unten befindlicher Objekte, also der *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und der *weiteren Planinhalte* verwendet werden.

Letztendlich führt dies zu dem Ergebnis, daß gedruckte Planungskarten wegen ihrer problematischen Auffaßbarkeit als Darstellungsinstrumente in der Regionalplanung

[4] vgl. Kistenmacher 1996a, S. 86

weniger geeignet sind. Häufig läßt die Signaturenvielfalt trotz Variation der Gestaltungsparameter weder eine Prioritätenabfolge der Planungsaussagen eindeutig erkennen, noch ermöglicht die inhaltliche Fülle das Herauslesen der konkreten, räumlich gebundenen Planungsabsichten. Hinzu kommt die bei Papierkarten beschränkte Überlagerungsfähigkeit von Planzeichen, welche es erforderlich macht, vermehrt die Möglichkeiten IT-gestützter Darstellungen zu prüfen.

Entwicklung eines IT-gestützten Regionalplans am Beispiel des RROP Westpfalz

Technische und räumliche konzeptionelle Rahmenbedingungen für den IT-Einsatz in der Regionalplanung

Möglichkeiten der technischen Umsetzung
Zur technischen Umsetzung des angestrebten interaktiven Regionalplans werden die beiden auf AutoCAD basierenden Betrachtungswerkzeuge *WHIP!* und MapGuide Viewer ausgewählt. Beide können kostenlos aus dem Internet geladen werden und fungieren als Plug-In für die ebenfalls kostenfrei erhältlichen Browser von Netscape bzw. Microsoft. Die freie Verfügbarkeit dieser Werkzeuge ermöglicht jedermann eine Betrachtung des prototypisch entwickelten Plans auf einem handelsüblichen Computer und entspricht somit einem erklärten Ziel dieser Arbeit, den zukünftigen Regionalplan einem weiten Benutzerkreis zu öffnen.

Während die Funktionalitäten von *Whip!* und MapGuide weitgehend vergleichbar sind, ist die Grundidee jedoch eine verschiedene: Bei den in *WHIP!* zu betrachtenden Dateien handelt es sich um auf ca. 10 % des ursprünglichen Speichervolumens komprimierte Versionen von AutoCAD Dateien, die entweder im Internet abrufbar sind oder aber auf CD-ROM gebrannt werden können. MapGuide Dateien hingegen werden sozusagen ‚on-the-fly‘ via Internet von einem zentralen Serverrechner abgerufen und für jede Veränderung des Planausschnitts oder der Vergrößerungsstufe neu geladen, was es erforderlich macht, ständig online zu sein.

Anforderungen an den auszuwählenden Teilraum
Der für die prototypische Entwicklung eines digitalen RROP auszuwählende Teilraum sollte, um als repräsentativ für den regionalen Raumordnungsplan Westpfalz gelten zu können, sowohl ein breites Spektrum der im RROP Westpfalz vertretenen Planinhalte mit ihren Signaturen enthalten, als auch die Problematik der bisherigen Darstellungen aufzeigen.

Ein diesen Anforderungen entsprechender Teilraum wird umfaßt vom Blatt L 6512 der TK 50 (Blatt Kaiserslautern) und daher zur weiteren Bearbeitung ausgewählt.

Möglichkeiten der IT-Unterstützung

Die Möglichkeiten der IT-Unterstützung werden weitestgehend an auf der Basis von *WHIP!* und MapGuide realisierbaren Funktionalitäten sowie deren Auswirkungen auf die Regionalplanung ermittelt.

Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit
Bei der Untersuchung der Anwendungsbereiche des *stufenlosen Zoomens* stellt sich heraus, daß dieses ein positiv einzuschätzendes und in Zukunft an Bedeutung gewinnendes Hilfsmittel für die Regionalplanung sein wird. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß der rahmensetzende Charakter der Ziele der Regionalplanung verbunden mit der ihr eigenen Parzellenunschärfe seine Gültigkeit behält und diese nicht mit technischen Hilfsmitteln auf die Ebene der Bauleitplanung fokussiert werden darf.

Die *Erstellung thematischer Planauszüge* für unterschiedliche Planinhalte ermöglicht dem Anwender, bei Häufung bzw. Überlagerung von Planzeichen an bestimmten Stellen die zum Zeitpunkt der Plankartennutzung nicht benötigten Ebenen auszublenden und damit die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Auf diese Art und Weise können in einem zukünftigen Regionalplan auch bisher nicht verwendete Informationen, wie z. B. Orthophotos oder TKs in verschiedenen Maßstäben, Verwendung finden.

Das *Einfügen von Topographischen Karten* unterschiedlicher Maßstäbe trägt dazu bei, die Informationsdichte zu erhöhen und eine bessere Orientierung im Raum zu gewährleisten. Dabei muß jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Verbindlichkeit des Regionalplans auf einem rechtsverbindlichen Maßstab, im vorliegenden Falle 1:50.000, beruht. Aus diesem Grund darf das Einfügen von zusätzlichen TKs anderer Maßstäbe nicht dazu führen, die im Einzelfall detaillierteren bzw. großmaßstäblicheren Informationen dieser Karten als Rechtsgrundlage für die Ausweisungen des Regionalplans heranzuziehen.

Das *Einfügen von Orthophotos* (verzerrungsfreie Abbildungen der Erdoberfläche), erhöht die Nachvollziehbarkeit regionalplanerischer Ausweisungen und erleichtert eine kritische Überprüfung und Aktualisierung derselben. Ebenso unterstützt es den am Planungsprozeß beteiligten Laien bei der räumlichen Vorstellung bzw. der Interpretation der oftmals abstrakten Darstellung. Allerdings sollte der Einsatz von Orthophotos nur an ausgewählten Stellen erfolgen, da die zusätzliche Information oftmals mehr zur Ablenkung von der eigentlichen Thematik als zur Informationsgewinnung beiträgt und die Ladezeiten aufgrund des großen Datenvolumens unvertretbar hoch sind.

Verbesserung der Transparenz
Möglichkeiten zur Verbesserung der Transparenz basieren vorwiegend auf der Hyperlink-Technik, die das Heranziehen zusätzlicher Informationen und damit die Nachvollziehbarkeit der Planung erleichtert.

Insbesondere ist diesbezüglich die *Verknüpfung mit dem Textteil* zu erwähnen. Sie verbessert in herausragendem Maß das inhaltliche Verständnis des Plankonzepts und gliedert den Textteil als effektiv nutzbare Informationsquelle in die Plankarte ein.

Eine darüber hinausgehende *Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen* bringt aufgrund der notwendigen Abstimmungen und Aktualisierungen einen gesteigerten

Arbeitsaufwand mit sich. Es sind deshalb Überlegungen dahingehend anzustrengen, diese zusätzlichen Informationen in ein umfassendes und ständig zu aktualisierendes Raumordnungskataster einzuordnen.

Die aufgrund der *Verknüpfung mit statistischen Auswertungen* möglichen Flächenberechnungen und Distanzmessungen eröffnen in Verbindung mit der Pufferbildung neue Wege der Visualisierung komplexer Sachverhalte. Eingesetzt werden können diese Werkzeuge beispielsweise bei Raumordnungsverfahren oder der Bestimmung von Einzugsbereichen.

Die durch *ATKIS-Daten* vorgenommene Klassifizierung der Landschaft nach topographischen Gesichtspunkten allerdings erscheint nicht geeignet für eine Verwendung in Regionalplänen. Dies ist insbesondere auf die von den Landesvermessungsämtern vorgenommene Flächenausweisung zurückzuführen, welche nicht vollständig mit derjenigen der Bauleitpläne harmonisiert ist.

Auswirkungen der IT-Unterstützung auf die Plankarte

Aufgrund der vorangegangenen Ausführungen kommt man zu dem Ergebnis, daß bei der Plankarte des RROP Westpfalz ein erheblicher Novellierungsbedarf besteht.

Weiterentwicklungsbedarf der Plankarte

Es stellt sich heraus, daß die Wahrnehmungs- und Interpretationssituation einer Bildschirmplankarte eine andere ist als die der gedruckten Plankarte. Aus diesem Grund dürfen bei der Entwicklung einer IT-gestützten Plankarte die Planzeichen der Papierplankarte nicht unreflektiert übernommen werden.

Rahmenbedingungen für eine Weiterentwicklung der Plankarte

Das Potential zur Entwicklung einer IT-gestützten Plankarte ist eng gekoppelt mit *Einschränkungen aufgrund der Hard- und Software*. Insbesondere die Verwendung des Bildschirms und die dadurch im Vergleich zum gedruckten Plan begrenzte Darstellungsfläche und Auflösung stellen erhöhte Anforderungen an die Bildschirmplankarte. Hinzu kommen Einschränkungen von seiten des verwendeten Programmes, die sich im vorliegenden Fall (bei der Verwendung von MapGuide) beispielsweise in einer limitierten Schraffurauswahl und nicht darstellbaren Transparenzen äußern.

Diese Rahmenbedingungen führen in Verbindung mit den aufgrund der IT-Unterstützung sich ergebenden Funktionalitäten zu *Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen*. An dieser Stelle genannt sei nur, daß z. B. eine Abstufung der Planzeichen durch die Verwendung von Größen- und Abstandsvariationen in Zukunft zu vermeiden ist, da diese durch das Zoomen relativiert und aufgehoben werden kann.

Erarbeitung einer bildschirmgerechten Plankarte

Schließlich läßt sich feststellen, daß für einen zukünftigen Regionalplan eine Konzeption erforderlich ist, die neben graphischen Gesichtspunkten und den Erkenntnissen der Wahrnehmungsuntersuchungen auch die spezifischen Bedingungen des Bildschirms als neuem Ausgabemedium berücksichtigt.

Die auf dieser Grundlage für den RROP Westpfalz entwickelten Planzeichen sollen sich vorrangig an den bisher verwendeten bzw. an den in der rheinland-pfälzischen Richtlinie[5] zur Verwendung vorgeschriebenen orientieren. Zudem stehen dem Anwender im ‚RROP 2010' das stufenlose Zoomen und Abrufen von zusätzlichen Auskünften ebenso zur Verfügung, wie das Ein- und Ausblenden von sich auf verschiedenen Layern befindlichen Informationen.

Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans

Letztendlich münden die bezüglich der *Möglichkeiten der IT-Unterstützung* gewonnenen Erkenntnisse in Verbindung mit deren *Auswirkungen auf die Plankarte* in ein Anforderungsprofil für einen IT-gestützten Regionalplan. Hier werden, getrennt nach *Plankarte*, *Legende*, *Maßstab* und *Verknüpfung mit dem Plansatz*, die an einen zukünftigen digitalen Regionalplan zu stellenden Anforderungen präzisiert.

Empfehlungen für die Region Westpfalz

Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die derzeitige Fortschreibung des RROP Westpfalz

Die aus dieser Untersuchung ableitbaren Erkenntnisse für die laufende Fortschreibung des RROP Westpfalz führen zu dem Schluß, daß verstärkt Überlegungen hinsichtlich der Entwicklung bildschirmgerechter Planzeichen anzustrengen sind. Offen ist jedoch, ob eine Umsetzung der gewonnenen Ergebnisse angesichts der nur noch verbleibenden Zeit von vier Jahren sowie der zu berücksichtigenden rheinland-pfälzischen Richtlinie bis zur angestrebten Fertigstellung des neuen RROP im Jahr 2003 möglich ist.

Weitergehende Handlungsempfehlungen für die Planungsarbeit in der Planungsgemeinschaft Westpfalz

Es wird der Planungsgemeinschaft Westpfalz empfohlen, Arbeitsprozesse und Aufgabenverwaltung kontinuierlich im Hinblick auf die Informationstechnologie zu organisieren und die Anschaffung einer für die Fortschreibung des RROP geeigneten Software vorzubereiten.

Darüber hinaus bietet die bisherige Präsenz der PGW im Internet Ansatzpunkte zur Verbesserung. Angestrebt werden sollte beispielsweise eine stärkere Verknüpfung mit Fachplanungsträgern sowie Landkreisen und Kommunen in der Region.

Des weiteren wird auch in Rheinland-Pfalz die Initiierung eines Arbeitskreises ‚IT-Einsatz in der Stadt- und Regionalplanung' im Sinne eines Forums für den Informations- und Erfahrungsaustausch angeregt.

[5] vgl. Ministeriums des Innern und für Sport, o. J.

Fazit

Möglichkeiten und Grenzen des IT-Einsatzes bei der Fortschreibung eines Regionalplans

Es läßt sich zusammenfassend feststellen, daß die hier entwickelte Bildschirmplankarte im Vergleich mit den herkömmlichen gedruckten Plankarten umfassende Vorteile mit sich bringt. Erwähnt seien an dieser Stelle nur die Fähigkeit, Teile der verfügbaren Information auf verschiedenen Layern darstellen zu können sowie die vielfältigen nutzerindividuellen Selektions-, Auswerte- und Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Grenzen des IT-Einsatzes sind jedoch u. a. gesetzt durch die visuell unzulängliche Bildschirmauflösung, den langsamen Bildaufbau sowie durch die Einschränkung hinsichtlich des darstellbaren Planausschnitts.

Es ist aus diesen Gründen wichtig, sich beim Entwurf der Bildschirmplankarte für die räumliche Planung nicht von den Möglichkeiten der Technik blenden zu lassen, sondern eine optimale, auf den Anforderungen der Planung basierende und auf die verschiedenen Nutzer zugeschnittene Darstellungsweise zu finden.

Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die Regionalplanungsarbeit insgesamt

Aufgrund der mit der Informationstechnologie verbundenen Möglichkeiten für die Regionalplanung und der Vielzahl der in einer Region zur Verfügung stehenden Informationen ist darüber nachzudenken, den RROP in ein komplexes Rauminformationssystem einzubinden, welches auf den bisherigen Raumordnungskatastern basiert. Dabei ist der RROP jedoch weiterhin als eigenständiger Teil zu verstehen, sollte aber soweit in das Informationssystem eingebunden sein, daß Verknüpfungen horizontaler und vertikaler Art zu ergänzenden Informationen möglich sind.

Gleichzeitig ist festzustellen, daß die Notwendigkeit einer Harmonisierung von Planzeichen angesichts der IT-Unterstützung von höherer Aktualität ist, als je zuvor. Die Angleichung der Planzeichen wird der Regionalplanung ebenso geraten, wie die Öffnung gegenüber den neuen Technologien und deren Einsatz bei der Fortschreibung der Regionalpläne.

I Einleitung

Kapitelübersicht

1 Themeneinführung
2 Ziel der Arbeit
3 Vorgehensweise

1 Themeneinführung

Die unmittelbar anstehende Fortschreibung der aktuellen Generation regionaler Raumordnungspläne (RROP) ist mit großen Herausforderungen für die zuständigen Planungsinstanzen verbunden. Zurückzuführen ist dies auf die in den letzten Jahren aufgetretenen Entwicklungen, die eine Neuorientierung der Regionalplanung erfordern.[6] Die daraus resultierenden, sich in großem Maße auch auf die Regionalpläne auswirkenden neuen Anforderungen, haben verschiedene Ursachen.

Anzuführen ist in dem Zusammenhang das novellierte ROG, welches die nachhaltige Raumentwicklung zur Leitvorstellung erhoben hat. Der damit verbundene Wandel in der Regionalplanung hat ein Überdenken und eine Weiterentwicklung des regionalplanerischen Aufgabenverständnisses zur Folge. Hinzu kommt die Diskussion um die Verschlankung der Regionalpläne[7].

In der gleichen Zeit haben sich die Möglichkeiten der Informationstechnologie (IT) in der räumlichen Planung dergestalt entwickelt, daß ein erheblicher Beitrag zur Verbesserung von Darstellung, Lesbarkeit, Transparenz und Akzeptanz von Regionalplänen geleistet werden kann, der weit über die Funktionen eines ‚elektronischen Rapidographen' hinausgeht.[8] Insbesondere computergestütztes Entwerfen (Computer Aided Design - CAD) und Geographische Informationssysteme (GIS) haben sich im Planungsalltag etabliert und Funktionalitäten entwickelt, die sich in nicht unerheblicher Art und Weise auf die Regionalplanungsarbeit auswirken.

Vor dem Hintergrund stellt sich die Frage, inwieweit die Leistungsfähigkeit der IT für die regionalplanerische Aufgabe der Erstellung und Fortschreibung von Regionalplänen genutzt werden kann.

Die Darstellungsmöglichkeiten in den bisher verwendeten gedruckten Plankarten stoßen an ihre Grenzen und offenbaren Defizite insbesondere im Hinblick auf die Handhabbarkeit. Zudem sind vertiefende Informationen nur durch Heranziehen zusätzlicher Pläne verfügbar.

Auch bei den Planzeichen selbst besteht Novellierungsbedarf. Zusätzlich zu der in der Fachwelt kritisierten uneinheitlichen Verwendung[9] ergeben sich in Gebieten, in denen sich Planzeichen überlagern, Probleme bezüglich der Lesbarkeit.

Als Konsequenz daraus ist der IT-Einsatzes bei der Fortschreibung von Regionalplänen, insbesondere bei der Verbesserung der Darstellung in den Plankarten, zu prüfen. Zu denken ist insbesondere an die Verwendung thematischer Planauszüge auf verschiedenen Ebenen (Layer) und an die Verknüpfung mit weiteren Informationen

[6] vgl. ARL, 1995, S. 61ff
[7] vgl. Domhardt, 1996a
[8] vgl. Voss, 1997
[9] vgl. Kistenmacher, 1996b, S. 24

quasi ‚auf Knopfdruck'; letztendlich also an Funktionalitäten, die weit über die der gedruckten Plankarte hinausgehen.

Zur Umsetzung des Angesprochenen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten. Es ist zu testen, welches der angebotenen Softwareprodukte den Anforderungen und Bedürfnissen der Regionalplanung am ehesten entspricht. Ob die bisher verwendeten Planzeichen in Anbetracht der neuen Rahmenbedingungen (Bildschirmauflösung etc.) unverändert bestehen bleiben, ist außerdem fraglich und soll im Rahmen dieser Arbeit geklärt werden.

2 Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung der Möglichkeiten des IT-Einsatzes in der Regionalplanung, dargestellt am Beispiel der aktuellen Fortschreibung des RROP Westpfalz[10].

Insbesondere soll dabei auf die sich durch den Einsatz neuer Techniken ergebenden Potentiale zur Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit sowie Transparenz und Akzeptanz eingegangen werden.

Angestrebt wird die konzeptionelle Entwicklung und Realisierung eines interaktiven[11] Regionalplans, welcher unter Zuhilfenahme moderner Techniken den wachsenden Anforderungen an Regionalpläne Rechnung trägt. Der Einsatz der Informationstechnologie soll dabei in einer Art und Weise erfolgen, die es einem weiten Personenkreis ermöglicht, Zugang zu Regionalplänen zu finden.

Darüber hinaus soll diese Arbeit einen Beitrag leisten zur Diskussion um die verbesserte Umsetzungsorientierung der Regionalplanung sowie konkrete Vorschläge für die Fortschreibung des RROP der Region Westpfalz entwickeln.

[10] Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz, 1990
[11] Inwieweit ein RROP als rechtsetzendes Instrument der Interaktion zugänglich ist, soll hier nicht Gegenstand der Diskussion sein.

3 Vorgehensweise[12]

II Rahmenbedingungen für den Einsatz der Informationstechnologie in der Regionalplanung

In einem ersten Schritt werden die vielfältigen neuen Anforderungen an Regionalpläne sowie die multimedialen Möglichkeiten neuer Entwicklungen in der IT aufgezeigt.

Die neuen Anforderungen gehen im wesentlichen hervor aus dem Paradigmenwechsel in der Regionalplanung sowie den Bestrebungen zur Verschlankung der Pläne. Beides schlägt sich nieder in dem zum 01.01.1998 in Kraft getretenen novellierten ROG, welches u. a. die Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung, die Benennung der Kerninhalte von Regionalplänen und die Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung zum Inhalt hat.

Nach einer Erläuterung, wie sich CAD-Systeme und Geographische Informationssysteme in bezug auf ihren Einsatz in der räumlichen Planung entwickelt und einander angenähert haben, werden die Verwendung von Virtual Reality Technologien und die Auswirkungen der neuen Ausgabe- und Speichermedien Internet und CD-ROM bei der Fortschreibung und Handhabung von Regionalplänen diskutiert.

III Analyse von Regionalplänen, vertieft am Beispiel des RROP Westpfalz

Im folgenden Kapitel werden die Inhalte von Regionalplänen sowie die Darstellungen in den Plankarten, vertieft am RROP der Region Westpfalz, analysiert.

Bei den zu untersuchenden Inhalten handelt es sich um *normative Ausweisungen der Regionalplanung*, *Übernahmen von der Landesplanung*, *nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen* sowie *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weitere Planinhalte*.

Schwerpunkte bei den Darstellungen in der Plankarte sind zum einen grundsätzliche Erwägungen bezüglich der in Regionalplänen verwendeten Kartengrundlagen, zum anderen die verschiedenen Darstellungsarten von Planelementen und -inhalten sowie deren unterschiedliche Wahrnehmung.

Ein Zwischenfazit zeigt die daraus zu ziehenden Konsequenzen für die Entwicklung eines IT-gestützten Regionalplans auf.

[12] vgl. Abbildung 1

IV Entwicklung eines IT-gestützten Regionalplans am Beispiel des RROP Westpfalz

Im nächsten Schritt folgt ein Abriß der technischen und räumlichen konzeptionellen Rahmenbedingungen für den IT-Einsatz in der Regionalplanung. Die bezüglich der Vor- und Nachteile der verschiedenen technischen Möglichkeiten zur Erstellung des Planwerks gewonnenen Erkenntnisse werden parallel zum Verlauf der konzeptionellen Überlegungen vergleichend gegenübergestellt.

Daraufhin soll der Nachweis geführt werden, daß die Entwicklung eines IT-gestützten Regionalplans gerade auch vor dem Hintergrund neuer Anforderungen grundsätzlich möglich ist und einer planungspraktischen Handhabung nichts im Wege steht. Dazu wird am Beispiel eines ausgewählten Teilraumes des RROP Westpfalz ein interaktiver Plan konzeptionell entwickelt und prototypisch umgesetzt. Den Schwerpunkt bildet dabei die Verbesserung von Darstellungsqualität und Lesbarkeit sowie von Transparenz und Akzeptanz.

Anschließend sollen die sich vor dem Hintergrund einer Bildschirmdarstellung des RROP ergebenden Auswirkungen auf die Plankarte diskutiert werden, welche schließlich münden in das Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans.

V Empfehlungen für die Region Westpfalz

Die Ergebnisse dieser Arbeit für die derzeitige Fortschreibung des RROP Westpfalz werden in einem nächsten Schritt resümiert. Zusätzlich werden weitergehende Handlungsempfehlungen für die Planungsarbeit in der Planungsgemeinschaft Westpfalz ausgesprochen.

VI Fazit

Abschließend werden die Möglichkeiten und Grenzen des IT-Einsatzes anhand der gewonnenen Ergebnisse beurteilt und Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die Regionalplanungsarbeit insgesamt gezogen.

Informationstechnologie

Regionalplanung

Rahmenbedingungen

RROP

Inhalt

Darstellung

Analyse

Möglichkeiten der IT-Unterstützung

Erprobung vorgegebener Planzeichen

- Stufenloses Zoomen
- Erstellung thematischer Planauszüge
- Topographische Karten einfügen
- Orthophotos einfügen
- Verknüpfung mit
  - ATKIS-Daten
  - Plansatz
  - Fachplanungen
- statistische Auswertungen
- dynamische Legende

WHIP!

MapGuide

Erarbeitung neuer Planzeichen

Anforderungsprofil eines IT-gestützten RROP

Konzept

Erkenntnisse für die Fortschreibung des RROP Westpfalz

Empfehlungen

Möglichkeiten und Grenzen des EDV-Einsatzes

Fazit

Abbildung 1, Ablaufschema

II Rahmenbedingungen für den Einsatz der Informationstechnologie in der Regionalplanung

Kapitelübersicht

1 Neue Anforderungen an regionale Raumordnungspläne
1.1 Paradigmenwechsel in der Regionalplanung
1.1.1 Aktuelle Entwicklungen
1.1.2 Bedeutung der aktuellen Entwicklungen für die Regionalplanung
1.1.3 Konsequenzen für das Aufgabenverständnis und das Instrumentarium der Regionalplanung
1.2 Implikationen des neuen Raumordnungsgesetzes
1.2.1 Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung
1.2.2 Möglichkeit des regionalen Ausgleichs
1.2.3 Benennung der Kerninhalte
1.2.4 Definition der Gebietskategorien
1.2.5 Regionaler Flächenutzungsplan
1.2.6 Verwirklichung der Raumordnungspläne
1.2.7 Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung
1.3 Bestrebungen zur Verschlankung von Regionalplänen

2 Neue Entwicklungen in der Informationstechnologie
2.1 CAD-Systeme
2.2 Geographische Informationssysteme
2.3 Virtual Reality
2.4 Neue Ausgabe- und Speichermedien
2.4.1 Internet
2.4.2 CD-ROM

3 Zusammenwirken von Regionalplanung und Informationstechnologie

1 Neue Anforderungen an regionale Raumordnungspläne

In den grundlegenden Darstellungen zu Anfang dieser Arbeit sollen die sich aufgrund der jüngsten Entwicklungen geänderten Anforderungen an regionale Raumordnungspläne und die damit verbundenen Konsequenzen für die Regionalplanung herausgestellt werden. Dies ist zum Verständnis möglicher Einsatzfelder der im folgenden Kapitel beschriebenen Werkzeuge der Informationstechnologie in der Regionalplanung erforderlich.

1.1 Paradigmenwechsel in der Regionalplanung

Die Regionalplanung koordiniert als vorausschauende, zusammenfassende, überörtliche und überfachliche Planung die raum- und siedlungsstrukturelle Entwicklung der Region. Indem sie die Vorgaben der Landesplanung konkretisiert und über ihre Ziele und Grundsätze eine Steuerungswirkung gegenüber der Bauleitplanung entfaltet, stellt sie ein wichtiges Bindeglied[13] zwischen beiden dar.

1.1.1 Aktuelle Entwicklungen

Mittlerweile ist in allen Ländern der BR Deutschland die erste Generation von Regionalplänen für verbindlich erklärt worden und damit eine erste Phase des Tätigseins der Regionalplanung beendet. Der darauf folgende Zeitraum ist geprägt durch bedeutende Veränderungen und Entwicklungen, die seit Ende der achtziger Jahre und mit Beginn der neunziger Jahre stattgefunden haben und zum Teil noch nicht abgeschlossen sind.

Beispielhaft anzuführen sind in diesem Zusammenhang die Auswirkungen der Deutschen Einheit, die Öffnung der Grenzen Mittel- und Osteuropas verbunden mit einem umfassenden Demokratisierungsprozeß in diesen Ländern, die europäische Einigung im Zusammenhang mit der Vollendung des europäischen Binnenmarktes und der dynamische weltwirtschaftliche Strukturwandel. Hinzu kommen gesellschaftspolitische Tendenzen, wie z. B. das gestiegene Umweltbewußtsein, das Zurückziehen des Staates aus seiner klassischen Aufgabenwahrnehmung, die Überlastung der öffentlichen Verwaltung sowie verstärkte Individualisierungsbestrebungen der Bevölkerung.

1.1.2 Bedeutung der aktuellen Entwicklungen für die Regionalplanung

Die angesprochenen Entwicklungen haben für die Regionalplanung eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Beispielhaft erwähnt sei nur, daß[14]

- die Region als Wirtschaftsstandort, ökologische Bezugsebene, als Identifikationsfeld und als Aktionsraum an Bedeutung gewinnt,

[13] Die Auswirkungen dieser ‚Vernetzung‘ auf die IT (Stichwort: Kompatibilität der Daten) werden im weiteren Verlauf der Arbeit herausgestellt.
[14] vgl. Kistenmacher, 1996b, S. 17f

- Raumnutzungskonflikte verursacht durch die steigende Bevölkerungsdichte und wachsende Ansprüche des Einzelnen an den Raum auftreten und
- eine intensive Vernetzung der verschiedenen öffentlichen und privaten Akteure und Projektträger im Sinne eines regionalen Managements erforderlich wird.

1.1.3 Konsequenzen für das Aufgabenverständnis und das Instrumentarium der Regionalplanung

Die skizzierten Trends und Entwicklungen machen ein Überdenken und eine Weiterentwicklung des regionalplanerischen Aufgabenverständnisses notwendig und fordern eine Neuorientierung. Dabei kann die Regionalplanung zwar auf ein bewährtes Instrumentarium zurückgreifen, muß sich den veränderten Anforderungen und Rahmenbedingungen aber auch mit veränderten Methoden und neuen Instrumenten stellen.

Dies hat einerseits die kritische Überprüfung des bewährten Instrumentariums und andererseits seine sinnvolle Ergänzung zur Konsequenz. Dabei wird insbesondere an eine Entfrachtung der Pläne (Stichwort: ‚schlanker Regionalplan‘) und ihre Ergänzung durch informelle Planinstrumente gedacht. Zudem macht die wachsende Datenmenge eine effiziente Informationsverarbeitung mit Hilfe moderner Technologien erforderlich.

1.2 Implikationen des neuen Raumordnungsgesetzes

In Reaktion auf die oben beschriebenen Entwicklungen wurde bereits mit dem zum 01.01.1998 in Kraft getretenen ‚Gesetz zur Änderung des Baugesetzbuches und zur Neuregelung des Rechts der Raumordnung‘[15] das bislang nur punktuell geänderte ROG vom 08.04.1965 erstmals grundlegend novelliert[16]. Intention des Gesetzgebers dabei war, „das Raumordnungsrecht an die Planungserfordernisse eines wiedervereinigten Deutschlands im zusammenwachsenden Europa anzupassen und den Anschluß an das kontinuierlich fortentwickelte Stadt- und Fachplanungsrecht des Bundes zu wahren.“[17]

Die im Hinblick auf die vorliegende Arbeit relevanten Änderungen des ROG werden im folgenden kurz erläutert und kommentiert.

1.2.1 Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung

Im novellierten ROG werden Aufgabe, Leitvorstellung und Grundsätze der Raumordnung neu bestimmt und untereinander verbunden zu einem System, in dessen Mittelpunkt die einheitliche Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumentwicklung steht (§ 1 Abs. 2 ROG). Sie umfaßt in Umsetzung des internationalen Habitatprozesses die ökologische Raumschutzfunktion, welche mit ökonomischen und sozialen Raumnutzungsansprüchen (Wohnen, soziale Infrastruktur, Freizeit) zu einem gerechten

[15] Bau- und Raumordnungsgesetz (BauROG), 1998
[16] Raumordnungsgesetz (ROG), 1997
[17] Dolderer, 1998, S. 345

und tragfähigen räumlichen Ausgleich gebracht werden soll. Nachhaltigkeit ist somit durch den Gesetzgeber im ROG „dreidimensional“[18] definiert.

Konkretisiert wird diese Leitvorstellung durch acht Leitlinien. Davon greift insbesondere die erste mit der Betonung der Verantwortung gegenüber künftigen Generationen, der sich die Gewährleistung freier Persönlichkeitsentfaltung zu stellen hat, den Gedanken der Nachhaltigkeit auf.

Geregelt ist nun auch die bisher Auslegungsprobleme bereitende Verknüpfung von Aufgabe, Leitvorstellung und Grundsätzen der Raumordnung. Die einheitliche Leitvorstellung soll demnach zukünftig „Handlungsmaxime bei der Aufgabenerfüllung und Auslegungsmaxime bei der Anwendung der Grundsätze der Raumordnung sein.“[19]

Ausreichende Aussagekraft für andere Planungsbereiche wird die Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung jedoch erst mit einer regionalplanerischen Konkretisierung erlangen. In diesem Zusammenhang ergibt sich bei der Fortschreibung von RROPs in Zukunft die dringende Notwendigkeit zu einer engeren und effizienteren Verknüpfung von Regionalplanung und Fachplanungen zur Erreichung der angestrebten dauerhaften, ausgewogenen Ordnung. In Anbetracht des zunehmenden IT-Einsatzes muß dabei auch auf einen effizienten und problemlosen Datenaustausch geachtet werden.

Einsatzfelder für die Informationstechnologie in diesem Themenkomplex sind insbesondere in der Simulation und Visualisierung zu sehen. So können beispielsweise im Agenda-Prozeß aufgestellte Indikatoren mit Computerunterstützung getestet und deren Folgewirkungen abgeschätzt werden. Auf die diesbezüglichen Möglichkeit der Visualisierung wird in Kapitel II 2 eingegangen.

1.2.2 Möglichkeit des regionalen Ausgleichs

Durch die Aufhebung der engen zeitlichen und räumlichen Verknüpfung von Eingriff und Ausgleich sowie aufgrund nun möglicher ausgleichsbezogener Vorgaben der Regionalplanung sind Ausgleichsmaßnahmen gemäß § 1a Abs. 2 BauGB nicht mehr auf das Bebauungsplangebiet beschränkt, sondern können unter bestimmten Voraussetzungen im gesamten Gemeindegebiet oder in der Region (regionaler Ausgleich) durchgeführt werden (§ 1a Abs. 3 Satz 2 BauGB i. V. mit § 7 Abs. 2 Satz 2 ROG).

Mit seinem gemeindeübergreifenden Ansatz bietet der regionale Ausgleich die Chance, Naturschutz und Landschaftspflege gezielt zu entwickeln und dabei vor allem die gebotenen Biotopvernetzungen herbeizuführen. Damit wird ein entscheidender Beitrag zur Verbesserung der Umweltvorsorge in der kommunalen Bauleitplanung und in der Regionalplanung geleistet.

[18] Bielenberg, Erbguth, Söfger, 1979, Stand 09 / 98, J 630, S. 4
[19] Deutscher Bundestag, 1997, S. 22

Um dem Anspruch auf Schaffung von naturräumlichen Vernetzungen im Rahmen der städtebaulichen Ausgleichsregelung gerecht werden zu können, erfordert der regionale Ausgleich zunächst die Aufstellung einer regionalen Ausgleichskonzeption, die in den Regionalplan integriert werden kann. Die zur Aufstellung einer solchen Konzeption prädestinierte Landschaftsrahmenplanung ist daher gefordert, im Rahmen der Aufstellung des Landschaftsrahmenplans[20] geeignete Flächen für einen Ausgleich zu bestimmen und zu einem vernetzten System zusammenzufassen.

Als inhaltlicher Bestandteil des Landschaftsrahmenplans muß die regionale Ausgleichskonzeption in den Regionalplan als Element zur Freiraumstruktur integriert werden, um eine Bindungswirkung für nachfolgende Planungen zu entfalten. Anzustreben ist diesbezüglich aufgrund der eindeutigen Prioritätenbestimmung die Anwendung von Vorranggebieten bzw. eine Überlagerung mit dem Planelement der *Regionalen Grünzüge* und der *Grünzäsuren*.

Für eine Umsetzung derartiger Planungen ist es allerdings dringend erforderlich, daß sich die Gemeinden ihrer regionalen Verantwortung bewußt werden und die interkommunale Zusammenarbeit im Sinne eines ‚kommunalen Flächenmanagements' intensivieren.

1.2.3 Benennung der Kerninhalte

In der zentralen rahmenrechtlichen Vorschrift über die Raumordnungsplanung in den Ländern (§ 7 Abs. 2 ROG) werden erstmals die Kerninhalte von Raumordnungsplänen, teils zwingend, teils beispielhaft, aufgezählt.

Danach gehören Festlegungen zur anzustrebenden Siedlungs- und Freiraumstruktur sowie zu den zu sichernden Standorten und Trassen für Infrastruktur zwingend in einen Raumordnungsplan, soweit es sich nicht um einen zulässigen fachlichen Teilplan gem. § 7 Abs. 1 Satz 2 ROG handelt. Diese drei Kerninhalte werden vom Gesetzgeber erläutert: Als Festlegungen zur anzustrebenden Siedlungsstruktur werden beispielhaft *Raumkategorien*, *Zentrale Orte*, *besondere Gemeindefunktionen*, *Siedlungsentwicklungen* und *Achsen* angeführt, im Rahmen der anzustrebenden Freiraumstruktur kommen *großräumig übergreifende Freiräume und Freiraumschutz*, *Nutzungen im Freiraum* sowie die *Sanierung und Entwicklung von Raumfunktionen* in Frage und als Beispiele für die zu sichernden Standorte und Trassen für Infrastruktur werden *Verkehrsinfrastruktur und Umschlaganlagen von Gütern* sowie *Ver- und Entsorgungsinfrastruktur* angegeben.

Damit ist der bundesgesetzliche Rahmen bezüglich der Festlegungen eines Raumordnungsplans für den Landesgesetzgeber gesteckt. Eine Gewähr für eine Beschränkung auf diese Kerninhalte ist hierdurch aber noch nicht gegeben. Entscheidend für letzteres wird das gesetzgeberische Ermessen der Länder sein, die Inhalte von Regionalplänen auf die im Gesetz vorgegebenen zu reduzieren und zusätzliche Überfrachtungen zu vermeiden. Dies sind gleichfalls die Voraussetzungen, um eine Verbesserung der Darstellung in den Plankarten der Regionalplanung zu erreichen.

[20] An diesen sind angesichts des verstärkten IT-Einsatzes erhöhte Anforderungen bzgl. der Datenkompatibilität zu stellen.

1.2.4 Definition der Gebietskategorien

Die in den Ländern überwiegend verwendeten Bezeichnungen Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete zur großräumigen Steuerung von raumbedeutsamen Nutzungen und Raumfunktionen sind nun bundesrechtlich in § 7 Abs. 4 ROG verankert und können in Raumordnungsplänen niedergelegt werden.

Nach dieser Definition sind *Vorranggebiete* für bestimmte, raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen und schließen andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet aus, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind (§ 7 Abs. 4 Nr. 1 ROG). Raumbedeutsame Funktionen sind dabei im Schutz von Boden und Landschaft, des Wassers und des Klimas zu sehen; raumbedeutsame Nutzungen können beispielsweise die Sicherung und Gewinnung bodennaher Rohstoffe wie Sand und Kies sein.

Vorbehaltsgebiete weisen Gebiete aus, in denen bestimmten, raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll (§ 7 Abs. 4 Nr. 2 ROG). Die durch Vorbehaltsgebiete bevorzugt zu berücksichtigenden Funktionen oder Nutzungen können die gleichen wie bei Vorranggebieten sein.

Eignungsgebiete sind für bestimmte, raumbedeutsame Maßnahmen geeignet, welche städtebaulich nach § 35 BauGB zu beurteilen sind und an anderer Stelle im Planungsraum ausgeschlossen werden sollen (§ 7 Abs. 4 Nr. 3 ROG). Sie steuern damit die Lokalisierung von Außengebietsvorhaben. Letztere sollen also nicht weiter privilegiert (z. B. durch die Festlegung von Vorranggebieten) sein, sondern werden von nun an planerisch gesteuert.

Diese im ROG festgelegten Definitionen können in Verbindung mit der Benennung der Kerninhalte als erster Schritt auf dem Weg zu einer bundesweiten Harmonisierung der Planinhalte und damit verbesserten Darstellung in Plankarten angesehen werden.

1.2.5 Regionaler Flächennutzungsplan

Mit der sogenannten „Experimentierklausel“[21] in § 9 Abs. 6 wird im novellierten ROG die Möglichkeit eröffnet, einen regionalen Flächennutzungsplan aufzustellen. Insbesondere „in verdichteten Räumen oder bei sonstigen raumstrukturellen Verflechtungen“[22] soll dieser zugleich die Funktion eines Regionalplans und eines gemeinsamen Flächennutzungsplans übernehmen, um eine effektivere und umsetzungsorientiertere Planung zu gewährleisten. Voraussetzung dafür ist, daß die materiellen und verfahrensrechtlichen Vorschriften von BauGB und ROG eingehalten werden.

De facto bedeutet das die Ausformung einer neuen und eigenständigen, den Anforderungen beider Planarten entsprechenden Planungsebene, welche sich jedoch in Maßstäblichkeit und Regelungsdichte von diesen unterscheidet. Im Rahmen dieser

[21] Runkel, 1997, S. 8
[22] § 9 Abs. 6 ROG

Arbeit ist es von besonderer Bedeutung, daß sich für diesen neuen Plantyp aufgrund der neuen Maßstabsebene auch die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Planzeichen ergibt.

Insgesamt kann der Regionale Flächennutzungsplan dazu beitragen, der überörtlichen Planung zu mehr Effizienz zu verhelfen, „weil durch die Zusammenführung (...) in einer gemeinsamen Planungsebene ein besseres Ineinandergreifen sichergestellt werden kann.“[23] Dabei könnte sich insbesondere die Chance einer Verknüpfung des regionalen Aspekts mit der örtlichen Maßnahmenebene als großer Vorteil dieses Plantyps erweisen.

1.2.6 Verwirklichung der Raumordnungspläne

Um die Bedeutung der Umsetzung von Raumordnungsplänen zu unterstreichen, wurde diesbezüglich ein eigenständiger Paragraph eingefügt (§ 13 ROG). Danach sollen die Träger der Landes- und Regionalplanung auf die Verwirklichung der Raumordnungspläne hinwirken und diesbezüglich auch die Zusammenarbeit der für die Verwirklichung maßgeblichen öffentlichen Stellen und Personen des Privatrechts fördern. Im Rahmen dieser Kooperation kann der Einsatz der Informationstechnologie in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere den in der Regel nicht fachkundigen Personen des Privatrechts können planungsrelevante Informationen durch computergestützte Visualisierung und Simulation leichter vermittelt werden (vgl. Kap. II 2).

Mit dem Hinweis des Gesetzgebers auf die Regionalen Entwicklungskonzepte und die Städtenetze weitet das ROG das Aktivitätsfeld der Regionalplanung zudem weiter aus. Um Spielraum und Kapazitäten für diese, den formellen Regionalplan nicht ersetzenden, aber ergänzenden, informellen Instrumente zu schaffen, bedarf es einer Verschlankung der Regionalpläne (vgl. Kap. II 1.3). Der Einsatz der Informationstechnologie kann auch hier dazu beitragen, eine effiziente Verknüpfung dieser informellen Instrumente mit dem traditionellen Regionalplan herbeizuführen.

1.2.7 Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung

In das Gesetz wurde zur Harmonisierung der planerischen Darstellungen in Raumordnungsplänen die Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung in § 17 Abs. 1 ROG aufgenommen. Es handelt sich dabei um eine Rechtsverordnung mit mittelbarer Rechtswirkung, die vom für Raumordnung zuständigen Bundesministerium mit Zustimmung des Bundesrates erlassen wird und der Umsetzung in Landesrecht durch die Länder bedarf. Sie beinhaltet eine Konkretisierung der in § 7 Abs. 2 ROG beispielhaft genannten Bereiche und deren Ausgestaltung durch Planzeichen.

Es ist damit keine Verpflichtung für die Länder verbunden, die in der Verordnung präzisierten Begriffe ins Landesrecht zu übernehmen, sie sollen aber, falls sie davon Gebrauch machen, bei ihrer Verwendung an die dort festgelegten Bedeutungen und Planzeichen gebunden sein.[24]

[23] Horn, 1997, S. 133
[24] vgl. Bielenberg, Erbguth, Söfger, 1979, Stand 09 / 98, J 655, S. 22

Ziel dabei ist es, eine gewisse Vereinheitlichung der Darstellungen in Plänen der Raumordnung zu erreichen, um die Lesbarkeit für überregional tätige Akteure zu verbessern. Dabei soll den Ländern jedoch nicht die Möglichkeit genommen werden, etwaige regionale Besonderheiten abweichend zu regeln. Bedarf hierfür wird insbesondere in verdichteten Regionen, die Teile mehrerer Länder umfassen, wie beispielsweise im Rhein-Main- oder Rhein-Neckar-Raum, gesehen.

1.3 Bestrebungen zur Verschlankung von Regionalplänen

Die Fachdiskussion um eine Verschlankung von Regionalplänen geht trotz der Novellierung des ROG weiter. Man ist diesbezüglich zu der Erkenntnis gekommen, daß Regionalpläne viel zu umfangreich sowie die Verwendung von Planungsinstrumenten und Fachbegriffen in der Regionalplanung zu uneinheitlich geworden sind. [25] Es werden zudem Rufe nach mehr Effizienz, höherer Begründungsqualität, Transparenz und stärkerer Umsetzungsorientierung der Regionalplanung laut.

Dies macht eine zukunftsorientierte Neudefinition der Funktion des Regionalplans in Verbindung mit einer gestrafften, inhaltlich-konzeptionellen Weiterentwicklung notwendig. Die daraus abzuleitenden Handlungserfordernisse stellen auf eine inhaltliche Reduzierung der Kerninhalte, also eine ‚Verschlankung', sowie eine bundesweite Harmonisierung von Instrumentenverständnis und Terminologie ab, um eine Steigerung des Wirkungswertes und damit letztendlich eine Stärkung der Regionalplanung zu erreichen. Der erste Schritt in diese Richtung ist mit der Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung in § 17 ROG (vgl. Kap. II 1.2.7) getan.

Es ist anzustreben, daß der Regionalplan in Zukunft verstärkt den Charakter eines mittel- bis langfristig angelegten, inhaltlich verschlankten Rahmenplans mit den wesentlichen Zielaussagen erhält. Ansatzpunkte dafür liefern § 7 Abs. 2 und 3 ROG. Der RROP soll demnach konsequent auf die wesentlichen Zielaussagen und Festlegungen zur Siedlungs-, Freiraum- und Infrastruktur ausgerichtet und im Umfang reduziert werden.[26]

Es ist aber festzustellen, daß unter Verschlankung nicht ausschließlich eine Reduzierung der bestehenden Inhalte zu verstehen ist, sondern durchaus auch an die Einführung neuer Planinhalte bzw. -zeichen gedacht werden kann.

Die Reduzierung des Regionalplans auf die längerfristig gültigen Grundaussagen zur Raumstruktur und die verstärkt angestrebte Umsetzungsorientierung der Regionalplanung bedingen jedoch in Ergänzung zu den verbindlichen und längerfristigen Festlegungen die zusätzliche Erstellung von Entwicklungs-, Raumnutzungs- und Handlungskonzepten.[27] Inhaltliche Anknüpfungspunkte für diese flexiblen und relativ kurzfristig aktualisierbaren informellen Programme und Konzepte werden im zukünftigen ‚verschlankten' Regionalplan zu formulieren sein.

[25] vgl. Geyer, 1996, S. 68
[26] vgl. ARL, 1996, S. 275
[27] vgl. Domhardt, 1996b, S. 75ff

Trotz aller Bestrebungen zur Verschlankung muß jedoch stets darauf geachtet werden, daß der Regionalplan als zentrales Instrument der Regionalplanung einen ausreichenden Konkretisierungsgrad und eine klare Rechtsverbindlichkeit mit nachvollziehbarer Begründung beibehält.[28]

Es wird im Rahmen dieser Arbeit auch zu untersuchen sein, wie sich ein schlanker Regionalplan angesichts des zunehmenden IT-Einsatzes darstellen kann. Die diesbezügliche Diskussion der zentralen Inhalte eines zukünftigen schlanken RROP Westpfalz erfolgt in Kap. III 1.6.

[28] vgl. Kistenmacher, 1996b, S. 23

2 Neue Entwicklungen in der Informationstechnologie

Es kann und soll hier nicht in umfassender Art und Weise die Entwicklung der Informationstechnologie (IT), von den Anfängen der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) zu Beginn dieses Jahrhunderts bis hin zur Darstellung der gesamten Bandbreite des heute technisch Möglichen aufgezeigt werden. Dies wäre der Thematik dieser Arbeit abträglich, würde den Rahmen sprengen und könnte, gerade in Anbetracht der rasanten Entwicklung in diesem Bereich, keinen Anspruch auf Aktualität erheben. Vielmehr soll versucht werden, die für diese Arbeit wichtigen aktuellen Entwicklungen herauszufiltern und ohne Anspruch auf Vollständigkeit kompakt darzustellen. Dabei wird beim Leser ein Minimum an Grundkenntnissen vorausgesetzt.

Der Begriff Informationstechnologie beschreibt die gesamte Technik, d. h. Hardware und Software, die heute im Bereich der EDV Anwendung findet[29], während unter EDV selbst die programmgesteuerte Verarbeitung von Daten mit Hilfe elektronischer Rechenanlagen, d. h. Computern, verstanden wird[30]. In der räumlichen Planung dient letztere vor allem dazu, die mit der Vielzahl von Raumnutzungen korrespondierenden Informationen zu erfassen, zu prüfen, auszuwerten und anschaulich zu präsentieren.[31]

Im folgenden soll daher ein Spektrum der verschiedenen Möglichkeiten aufgezeigt werden, um dieser Aufgabe gerecht zu werden. Im Anschluß an eine Erläuterung von CAD-Systemen und Geographischen Informationssystemen (GIS) wird zudem auf die Leistungsfähigkeit des Internet und der neuen Speichermedien eingegangen.

2.1 CAD-Systeme

Als Computer Aided Design (Rechnergestütztes Entwerfen), kurz CAD, und Computer Aided Architectural Design, kurz CAAD (im folgenden wird zur Vereinfachung der Oberbegriff CAD verwendet), Mitte der 80er Jahre Einzug in die Welt der Architekten und Planer hielten, gab es große Vorbehalte gegenüber dieser Technologie. Vom Verlust der Kreativität und gar von der Entmündigung des Planers war die Rede. Mittlerweile sind Befürchtungen dieser Art einer rationellen Einstellung gewichen. Selbst Skeptiker haben anerkannt, daß CAD-Programme zumindest von mechanischen Tätigkeiten beim Zeichnen entlasten. Es ist mittlerweile allgemein unbestritten, daß der konsequente Einsatz von CAD-Anwendungen enorme Vorteile sowohl in puncto Schnelligkeit der Verarbeitung als auch bei der Qualität der Darstellung bietet. Zudem können Anwender mit Hilfe dieser Programme neue Techniken und Methoden entwickeln bzw. anwenden.

Dahingehend sieht auch Streich[32] die drei Hauptbedeutungen von CAD-Systemen in ihren Funktionen als

- Konstruktionsmittel,

[29] vgl. Schulze, 1989, S. 1512
[30] vgl. Jungwirth und Koch, 1995, S. 194
[31] vgl. Schwarz-von Raumer, 1999b, S. 57
[32] vgl. Streich, 1996

- Präsentationsmittel,
- und als Erweiterung des Methodenrepertoires.

Die Bedeutung als *Konstruktionsmittel* beispielsweise zeigt sich in der Stadt- und Regionalplanung bei der Erstellung von Planzeichen gemäß einer Planzeichenverordnung. Die Definition und Anordnung der Signaturen[33] werden angesichts der obligatorischen Änderungen in den verschiedenen Entwurfsstadien deutlich erleichtert; das Verschieben, Kopieren, Drehen und Skalieren mit entsprechender Maßstabsanpassung ist jederzeit problemlos möglich. Zudem entfällt das mühsame Zusammenstellen und Ankleben der Legende aus Papiervorlagen, da das computerunterstützte System die in der Zeichnung zu erklärenden Elemente automatisch sucht und beschreibt, kein Planzeichen wird vergessen und keines zuviel erklärt. Außerdem sind auf diese Art und Weise erstellte Pläne schnell zu korrigieren und flexibel in der Ausgabe.

Auf die Funktion von CAD-Systemen als *Präsentationsmittel* wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher eingegangen.

Mittlerweile hat sich angesichts wissensbasierter intelligenter Programme sogar die Erkenntnis durchgesetzt, daß der Computer mehr ist als nur ein ‚elektronischer Rapidograph‘ und auch zur *Erweiterung des Methodenrepertoires* von Architekt und Planer beiträgt.

Ein erster Schritt in diese Richtung ist die mögliche alphanumerische Auswertung der erzeugten Zeichnungselemente in allen gängigen CAD-Systemen. Dabei handelt es sich um das Verbinden der klassischen Mechanismen der Informationsverarbeitung von Datenbanksystemen mit den Darstellungsautomatismen von Grafiksystemen. Flächengrößen, die früher mittels Planimeter auf Papier berechnet wurden, lassen sich heute per Mausklick in die gewünschten Gebiete ermitteln. Durch die direkte Anbindung an Datenbanken und die mögliche Verknüpfung mit Tabellenkalkulationsprogrammen lassen sich zudem präzise und aktuelle Auswertungen erstellen.

Bewerkstelligt werden kann dies heute mit allen gängigen CAD-Programmen wie AutoCAD, ArchiCAD, VectorWorks (bis Version 7 unter dem Namen MiniCAD vertrieben) etc. Beispielhaft eingegangen sei hier auf das von der Firma Autodesk 1998 vorgestellte AutoCAD Map[34]. Dabei handelt es sich um ein Kartenzeichnungsmodul für AutoCAD, welches Kartographiefunktionen und Datenverwaltungswerkzeuge mit den Funktionen von AutoCAD in der Version 14 verbindet und somit die Grenzen von CAD-Systemen und GIS verschwimmen läßt. Es wurde entwickelt für professionelle Anwender in den Bereichen der Kartographie und der Geographischen Informationssysteme (GIS).

Mit dieser Applikation können kartographische Daten in mehreren AutoCAD Map-Zeichnungen und mit ihnen verknüpfte Objektdaten in externen Datenbanken erstellt,

---

[33] Der aus der Kartographie stammende Begriff ‚Signatur‘ wird in dieser Arbeit synonym verwendet zu der in der räumlichen Planung häufiger verwendeten Bezeichnung ‚Planzeichen‘.
[34] vgl. Autodesk, 1998

bearbeitet, verwaltet, übertragen und analysiert werden. Es erlaubt, Karten und Pläne durch das Einfügen von Daten intelligent zu gestalten und ermöglicht die Erstellung von Knoten-, Netzwerk- und Flächentopologien[35] für die Analyse. Diese bilden die Grundlage für die erweiterten Funktionen wie *Suchen der kürzesten Strecke*, *Raumanalyse* und *Polygon-Pufferzonenerzeugung*, welche bis vor kurzem noch eine Domäne der GIS waren.

Durch das Produkt MapGuide der Firma Autodesk ist es mittlerweile sogar möglich, die erarbeiteten Daten von einem zentralen Serverrechner aus einer beliebigen Anzahl von Benutzern per Internet zur Verfügung zu stellen. (vgl. Kap. IV 1.1.2)

Die Entwicklung von Aufsätzen auf bestehende CAD-Systeme mit den oben beschriebenen Funktionalitäten wird von mittlerweile immer mehr Herstellern betrieben. Das genannte und weitverbreitete System AutoCAD Map steht dabei nur beispielhaft für andere Hersteller wie Diehl Graphsoft Inc. mit VectorWorks[36], Nemetschek[37] mit dem Produkt Allplan, WOCAD[38] der Firma Wohlleben oder die AutoCAD-Aufsätze LANDCAD[39] von Widemann Systeme und StadtCAD[40]. Am weitesten fortgeschritten bezüglich der Erstellung von Regionalplänen ist das Modul RPLAN / S[41] der Firma BT-GIS. Es handelt sich dabei um eine Applikation zur Erstellung von Raumordnungsplänen unter SiCAD / open (Hersteller: Siemens). Verwendung findet dieses Produkt bisher jedoch nur im niedersächsischen Landkreis Rotenburg.

2.2 Geographische Informationssysteme[42]

Geographische Informationssysteme, kurz GIS genannt, verfügen über die Möglichkeit, Sach- und Geometriedaten in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen, zu verwalten und außerdem über räumliche Analysemöglichkeiten neue Informationen zu generieren. Damit unterscheiden sie sich von CAD-Systemen herkömmlicher Art, wobei auf die Potentiale neuer CAD-Programme wie AutoCAD Map und die damit verbundene Annäherung an GIS-Funktionalitäten im vorangegangenen Kapitel bereits eingegangen wurde.

Ein GIS kann definiert werden als „rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und den Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfaßt und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden.“[43] Bestandteile eines GIS sind ein Rechner mit Peripherie zur Dateneingabe und -ausgabe (Hardware);

[35] Topologien beschreiben, wie Linien und Polygone miteinander verbunden sind und zueinander in Beziehung stehen.
[36] http://www.computerworks.de/minicad/inhalte/vw_home.htm
[37] http://www.nemetschek.de
[38] http://www.wohlleben.de/dresden/wocad.htm
[39] http://www.widemann.de/lc_d.htm
[40] http://www.wagner-sietas.de/stadtcad.htm
[41] http://www.bt-gis.de/
[42] http://www.gis-tutor.de/
[43] Bill und Fritsch, 1994, S. 5

Betriebssystem, GIS-Grundsystem und Erweiterungen (Software); Geometrie- und Sachdaten sowie das Fachwissen der Anwender.

Im Unterschied zu einem klassischen CAD-System, welches die digitalen Daten wie graphische Symbole behandelt, die eingegeben, gespeichert und verändert werden können, ist ein GIS grundsätzlich datenbankgestützt und behandelt die Daten als topologisch korrekte, analytische Datensätze. Die verarbeiteten Daten können also die räumlichen Beziehungen zwischen den kartographisch erfaßten Objekten hervorheben. Wenn ein CAD-System eine Straße beispielsweise nur als Linie darstellt, kann ein GIS dieselbe Straße als Grenzlinie zwischen einem Wohngebiet und einem Gewerbegebiet erkennen.

Bei den GIS vollzieht sich, wie auch bei den CAD-Systemen, eine rasante Entwicklung:[44] Nach der Pionierphase Ende der 70er Jahre und dem sprunghaften Anstieg der Einsatzzahlen Mitte der 80er Jahre, nicht zuletzt durch den Einsatz herstellerunabhängiger, ‚offener' Systeme, signalisieren Anfang der 90er Jahre objektorientierte Methoden einen neuen Trend in der Softwareentwicklung. Mitte der 90er Jahre dann expandiert das GIS-Anwendungsspektrum durch die steigende Verfügbarkeit digitaler Daten und löst eine boomartige Nachfrage nach eben diesen Daten aus, welcher Ende der 90er Jahre durch Datenhochgeschwindigkeitsnetze, Internet, World-Wide-Web und Multimedia noch verstärkt wird.

Waren in der Anfangsphase die für Systemadministration und Datenerfassung zuständigen Personen gleichzeitig auch die Nutzer der GIS, so werden diese heute von einem Anwenderkreis genutzt, der kein tieferes Verständnis der inneren Funktionen und Datenzusammenhänge besitzt (Auskunftsuchende). Die GIS-Spezialisten jedoch behalten weiterhin die volle Funktionalität für den Ausbau und die Fortführung des Systems, wobei der breiten Masse von Anwendern für die gelegentliche Abfrage und Erstellung einfacher Datenanalysen sogenannte Desktop-GIS mit reduzierten Funktionen zur Verfügung stehen.

Das Softwareprodukt Arc Info von ESRI[45] z. B. ist eine weitverbreitete professionelle GIS-Lösung, welche mit der Erstellung und Verwaltung geographischer Daten, der Verwaltung raumbezogener Multiuser-Datenbanken und der Einbindung von Raster-, Vektor-, Bild- und tabellarischen Daten die Leistungsmerkmale eines GIS erfüllt. Es erlaubt zudem die Durchführung komplexer räumlicher Analysen sowie die kartographische Ausgabe von geographischen Daten verbunden mit weiteren multimedialen Informationen. Insbesondere kann es bei der Klärung raumbezogener Fragestellungen zur Entscheidungsfindung, Maßnahmenplanung und Effizienzsteigerung eingesetzt werden.

Arc View vom gleichen Hersteller ist eines der angesprochenen Desktop-GIS und verfügt damit über Eingabe-, Verwaltungs- und Ausgabefunktionen für den Heimanwender. Es ermöglicht in gegenüber der Vollversion reduzierter Form die Erstellung

[44] vgl. Schilcher, Kaltenbach, Roschlaub, 1996, S. 364
[45] http://www.esri-germany.de

von Karten und die Verknüpfung von Planinhalten mit relationalen Datenbanken sowie die Ausführung tabellarischer und geographischer Analysefunktionen.

Anwendungsbereiche von GIS

Die Hauptanwendungsbereiche von GIS waren früher im Vermessungswesen und Umweltschutz zu sehen und umfassen heute auch Spezialanwendungen wie Schadstoffausbreitung und Marketing sowie natürlich die Ebenen der örtlichen und überörtlichen Planung.

Insbesondere auf kommunaler Ebene ist die Entwicklung in den letzten Jahren weit fortgeschritten. Sogenannte Gemeinde-GIS ermöglichen den Sachbearbeitern den gemeinsamen Zugriff auf Informationen aus den verschiedensten Quellen. Somit können beispielsweise Fragen nach Lage im Kataster und Naturbestand, Leitungsinformation sowie Nutzungs- und Eigentumsverhältnisse von einem Arbeitsplatz aus abgefragt werden.

Das Produkt GemGIS der Firma Synergis[46] bietet diese Funktionalitäten und verspricht Verwaltungsvereinfachung, Reduzierung der Folgekosten bei der Datenbeschaffung durch die dynamische Datenhaltung sowie Möglichkeiten der Entscheidungsdokumentation. Es baut auf den Softwarestandards von AutoCAD und der Datenstruktur von ARC / Info auf und ist somit ein Beispiel für die Annäherung und Zusammenführung von GIS und CAD-Systemen.

Eine exemplarische Anwendung von GIS in der Stadtentwicklungsplanung nimmt die Stadt Karlsruhe vor, wo bei der Beurteilung der Qualität des öffentlichen Personennahverkehrsnetzes zur Flächenanalyse und Distanzberechnung[47] sowie bei der Ermittlung des Wohnbaulandpotentials[48] auf GIS-Unterstützung zurückgegriffen wird. Dabei wird an das GIS insbesondere die Forderung nach einer schnellen und unkomplizierten Visualisierung der Konsequenzen von Festlegungen in Bewertungsverfahren erhoben.

Auf der Ebene der Regionalplanung sind die Einsatzgebiete in der Beurteilung raum- und strukturwirksamer Planungen, Maßnahmen und Investitionen, dem Nachweis bestehender oder zu erwartender Flächennutzungskonflikte und ihrer Lösungsmöglichkeiten sowie der Unterstützung bei Raumordnungsverfahren zu sehen. Bei letzteren werden GIS zur Suche nach potentiellen Standorten für Anlagen und Einrichtungen, von denen negative Einflüsse auf die Umwelt oder Anrainer ausgehen können, eingesetzt.

Es ist deshalb wichtig, zur Versachlichung des Diskussionsprozesses die Auswahl anhand allgemein akzeptierter Kriterien und leicht nachvollziehbarer Auswahlverfahren durchzuführen. Der Einsatz von GIS kann dazu beitragen, die Menge der zu berücksichtigenden Faktoren und die Kombination aller Auswahl- und Ausschlußkriterien systematisch und nachvollziehbar zu beherrschen und durchzuführen. Die

[46] http://www.synergis.at
[47] vgl. Kickner, 1999, S. 101ff
[48] vgl. Schwarz-von Raumer, 1999a, S. 207ff

GIS-Anwender haben allerdings in jedem Fall eine hohe Verantwortung, weil die nahezu unbegrenzte Manipulationsmöglichkeit durch unterschiedliche Darstellung desselben Sachverhaltes die Einflußnahme auf Zielpersonen und Entscheidungen[49] erlaubt.

Abschließend läßt sich sagen, daß sich Geoinformationssysteme in der räumlichen Planung etabliert haben und im Umgang mit raumbezogenen Daten nicht mehr wegzudenken sind. Ihre stetige Weiterentwicklung ist jedoch dahingehend anzustreben, daß der Anwender mittels komfortabler Benutzeroberflächen sein GIS so einfach wie den heimischen PC bedienen kann, obwohl er es in der Regel mit einem sehr komplexen Programm zu tun hat.[50]

2.3 Virtual Reality

„Die Raumplanung leidet unter einem Mangel an Bildern“[51]. Sie leidet insbesondere darunter, daß ihre Aktionen dreidimensional relevant sind, zu deren Darstellung aber bis zur Einführung von Virtual Reality außer meist traditionellen Darstellungstechniken keine geeigneten Werkzeuge zur Verfügung standen.

Der Begriff Virtual Reality steht für virtuelle Welten, in die der Mensch mittels besonderer Hilfsmittel hineingehen und sich dort bewegen kann. Bei den Hilfsmitteln kann es sich um eine herkömmliche Computer-Maus handeln, möglich ist aber auch ein Navigieren in Verbindung mit sogenannten Datenhelmen, die den Eindruck vermitteln, die Ansicht auf dem Sichtfeld verändere sich entsprechend der Bewegungen des Trägers. Mit Datenhandschuhen schließlich ist es sogar möglich, Gegenstände in der virtuellen Welt anzufassen.

Virtual Reality stellt also ein Mittel dar, komplexe Daten und Zusammenhänge, beispielsweise die Integration von geplanten Einzelobjekten in existierende Landschaften, zu visualisieren und dadurch eine vorausschauende Planung zu unterstützen.

Erste Ansätze in diese Richtung gibt es seit Beginn der 90er Jahre. Sie gehen über die herkömmliche digitale Photomontagetechnik hinaus und basieren auf einer komplett digital synthetischen Repräsentation der Landschaft. Eingesetzt wurden diese Techniken beispielsweise bei einer Umweltverträglichkeitsprüfung anläßlich der Erneuerung und des Ausbaus der Kraftwerke im oberen Puschlav[52] in der Schweiz. Sie ermöglichten eine sehr realitätsnahe Darstellung einer geplanten Staumauer, was den Eingriff des geplanten Objekts schon im Vorfeld der Planung sehr anschaulich verdeutlichte.

Machbar ist heute auch eine Art virtuelles Navigieren beispielsweise in Stadtlandschaften. Erleichtert wird diese Art der Fortbewegung durch Menüfelder, virtuelle Straßenschilder oder Displayflächen, welche es dem Benutzer ermöglichen, mit der

[49] vgl. Monmonier, 1991
[50] vgl. Bill und Fritsch, 1994, S. 5
[51] Lange, 1996, S.118
[52] vgl. Heller und Lange, 1993, S. 3ff

Szene zu interagieren. Realisiert wurde diese Art von Stadtinformationssystem am Beispiel von Berlin Karlshorst[53]. Für diese Art von virtuellen Welten im städtebaulichen Umfeld, also die Verbindung von Virtual Reality mit GIS-Daten, hat sich in neuerer Zeit das Schlagwort ‚Virtual GIS' (VG) herausgebildet.[54]

Die Entwicklung virtueller GIS wird durch das Internet sowie die VRML-Technik (Virtual Reality Modeling Language) beschleunigt. Dabei handelt es sich um ein Dateiformat zur Beschreibung interaktiver, ins World-Wide-Web eingebetteter dreidimensionaler Objekte, mit dessen Hilfe 3-D-CAD Zeichnungen zu einfachen Objekten zusammengefaßt werden können. VRML scheint damit als Visualisierungsumgebung für technisch wissenschaftliche Anwendungen (CAD, GIS etc.) bzw. zur Modellierung und Simulation interaktiver Welten geeignet. Unterstützt wird dies durch die Tatsache, daß VRML, ähnlich HTML (vgl. Kap. II 2.4.1), ein neutrales, plattformunabhängiges Austauschformat ist und die entsprechenden Welten auf handelsüblichen PCs mit den entsprechenden Plug-Ins betrachtet werden können.

Um der Realität noch näher zu kommen und ein photorealistisches, dreidimensionales Oberflächenmodell eines realen Objektes zu generieren, arbeiten die führenden Entwickler[55] heute schon mit dreidimensionalen photorealistischen Modellen, sogenannten Photomodellen. Mit Methoden der digitalen Photogrammetrie werden so auf das modellierte Objekt geometrisch korrekt Photos aufprojiziert. Das Abspeichern im VRML-Format öffnet dann einem breiten Personenkreis, entweder per Internet oder über CD-ROM die Möglichkeit, via Browser die virtuellen Welten ‚zu betreten.'

2.4 Neue Ausgabe- und Speichermedien

2.4.1 Internet

Im Rahmen einer Abhandlung über den IT-Einsatz in der Regionalplanung spielt das Internet eine nicht unbedeutende Rolle. Es soll hier hauptsächlich auf die dadurch entstehenden neuen Möglichkeiten der Ausgabe und Präsentation eingegangen werden. Die zweifelsohne ebenfalls vorhandenen Auswirkungen des Internet auf Prozesse und damit verbunden auf neue Formen der Beteiligung sollen nur kurz Erwähnung finden, da im Rahmen dieser Arbeit nicht verfahrenstechnische Aspekte, sondern vielmehr Fragen der Darstellung im Vordergrund stehen.

Die Programmiersprache des Internets HTML (Hypertext Markup Language) erlaubt es, weltweite Verweise (sogenannte *links*) zwischen auf verschiedenen Rechnern abgelegten Hypertextdokumenten herzustellen. Darauf basierende Navigationsstrukturen ermöglichen intuitivere Verzweigungsmöglichkeiten als traditionelle Techniken, beispielsweise ein Index oder Inhaltsverzeichnis eines Buches. Im Gegensatz zu dem statischen, bei Drucklegung endgültig abgeschlossenen Buch, können also mittels HTML sowohl das Ergebnis als auch der dazu führende (Planungs-)Prozeß stets verfügbar und kommunizierbar gehalten werden.

[53] vgl. Sieck und Griepentrog, 1998, S. 376ff
[54] vgl. Bill, 1998, S. 36ff
[55] vgl. Dorffner und Forkert, 1999, S.413ff

Das Internet erlaubt seinen weltweit mehreren hundert Millionen Nutzern den Zugriff auf eine nicht mehr zu überschauende Menge von Datenmaterial, welche rund um die Uhr zur Verfügung steht. Der so realisierbare Zugriff von zu Hause auf nahezu das gesamte Wissen der Menschheit eröffnet völlig neue Perspektiven. Anbieter können ihre Informationen problemlos einem gegenüber herkömmlichen Publikationen in Buchform bzw. auf Papier sprunghaft gewachsenen Zielpublikum praktisch ohne Kosten präsentieren. Zudem ist eine ständige Aktualisierung möglich.

Ein Beispiel dafür, wie informationstechnische Unterstützung im Internet realisiert werden kann, ist das ursprünglich von zwei russischen Forschern entwickelte Projekt IRIS[56]. Es ermöglicht Nutzern im Netzwerk den Zugriff auf ein wissensbasiertes System zur thematischen Kartographie, das auch kartographischen Laien von jedem Rechner im Netz die Erzeugung aussagefähiger und graphisch ansprechender thematischer Karten gestattet. Auf Basis der eingegebenen Attribute und Zusammenhänge erfolgt die Visualisierung in Form der gewünschten Karte quasi ‚per Mausklick'.

In der Kartographie spricht man angesichts der Internet-Technologie und insbesondere der Verwendung der Programmiersprache HTML sogar von einer ‚Renaissance der Kartographie'[57]. Für Kartographen stellt das Internet ein Medium dar, „in dem die Distribution von Karten und der Umgang von Kartennutzern mit Karten neu definiert wird."[58] Dies wird bestätigt durch Untersuchungen, die belegen, daß eine große Zahl von kartographischen Produkten dieses Medium bereits nutzt. Kritische Stimmen hingegen stellen den Nutzen des Internets hauptsächlich aufgrund der mangelnden graphischen Qualität und Auflösung sowie der hohen Ladezeiten in Frage.

Auch in der räumlichen Planung hat sich mittlerweile die Erkenntnis durchgesetzt, daß es unerläßlich ist, sich im Internet zu präsentieren. Fast alle Raumordnungsregionen tun dies, wenn auch in stark unterschiedlicher Form. Die Region Westpfalz beispielsweise stellt sich auf ihrer Homepage[59] durch die drei Schwerpunktthemen *Wirtschaft und Technologie*, *Lebensart* sowie *Natur* dar. Dazu werden links auf in der Westpfalz ansässige Vereine und Organisationen angeboten.

Für die Planung erwächst durch die Verfügbarkeit aktueller Informationen eine völlig neue Dimension der Planungstransparenz. Beigetragen dazu haben neue Ansätze partizipativer Planung und intelligente Assistenzsysteme. Bei dem Forschungsprojekt ‚Intelligenter Bebauungsplan / Intelligente Bauleitplanung' [60] beispielsweise liegt die Grundidee darin, neben der bloßen Zeichnungsunterstützung im Hinblick auf die Bearbeitung und Interpretation von Bebauungsplänen eine Wissenskomponente zu hinterlegen, die mit Intelligenz und Wissen durchsetzte Interaktionen erlaubt.

[56] vgl. Voss, 1997, S. 82ff
[57] vgl. Taylor, 1994, S. 333 ff
[58] Gartner, 1998, S. 396
[59] http://www.westpfalz.de
[60] vgl. Streich, 1997, S. 119ff

Dieses Assistenzsystem für die Bauleitplanung soll Interpretationshilfen für Bürger im Sinne eines digitalen Informationssystems geben, eine Unterstützung der Sachbearbeiter bei der Erstellung von Bauleitplänen leisten, die Arbeit zwischen allen Beteiligten koordinieren und für einen gezielten Informationsfluß sorgen. Techniken des Projekt- und Workflow-Managements erleichtern den Planungsprozeß und die Arbeit von Planungsbüros, Planungsämtern und anderen Beteiligten. Eine Weiterentwicklung dieses Ansatzes stellt das von Kaiser / Scheck[61] entwickelte Kooperations- und Informationssystem ProKIS[62] dar.

Ähnliche Funktionalitäten bieten die Projekte GeoMed[63], welches Beteiligten an einer Planung gestattet, sich unabhängig von ihrem Aufenthaltsort über einen WWW-Browser über den Planungsstand zu informieren und aktiv zu beteiligen sowie ZENO[64], ein Projekt, welches Moderation und Mediation im Internet unterstützt.

So wird letztendlich aus dem oft als Datenautobahn bezeichneten Internet „eine Straße, die in beide Richtungen zu befahren ist. Präsentation und Interaktion durchdringen sich gegenseitig.“[65]

2.4.2 CD-ROM

Es sollen an dieser Stelle kurz die Vor- und Nachteile einer Publikation auf der stellvertretend für die neuen Datenträger wie ZIP, SuperDisk etc. genannten CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory) gegenüber der herkömmlichen Art der Publikation in Buchform bzw. auf Papier beschrieben werden.

Die CD-ROM als optisches Speichermedium besticht aufgrund ihres etwa 175.000 Buchseiten entsprechenden Speichervermögens von ca. 650 MB. Im Vergleich dazu ist ihr tatsächlicher Platzbedarf incl. Hülle verschwindend gering. Die Unterschiede zu gedruckten Publikationen beschränken sich allerdings nicht darauf, daß der Text jetzt statt auf Papier am Bildschirm gelesen werden muß (was sicherlich aufgrund der größeren Anstrengung für die Augen als Nachteil zu werten ist).

Vielmehr sind am Bildschirm unter Verwendung moderner Techniken multimediale Möglichkeiten der Darstellung mit animierten Graphiken, eingebundenen Videos und Soundeffekten möglich, die weit über das Lesen hinausgehen. Eine CD-ROM wird also nicht wie ein Buch vom Konsumenten passiv, sondern interaktiv im Dialog erschlossen. Bezüglich der Publikation von Detailergebnissen bestehen technisch praktisch keine Einschränkungen, der Nutzer kann sich mittels entsprechender Werkzeuge problemlos auch in größeren Datenmengen zurechtfinden. Vereinfacht wird das Navigieren im Text zudem durch links. Voraussetzung für eine Nutzung der CD-ROM ist jedoch beim Anwender das Vorhandensein der entsprechenden Hardware, sprich eines handelsüblichen Rechners mit CD-ROM-Laufwerk.

[61] vgl. Kaiser und Scheck, 1999, S. 243ff
[62] http://131.246.99.42/ProKIS/public/index_2.htm
[63] vgl. Voss, 1997, S. 82ff
[64] vgl. Märker und Schmidt, 1999, S. 161ff
[65] Voss, 1997, S. 85

Vergleichbar zu den Entwicklungen im Internet gehört es gleichfalls hier bei führenden Unternehmen und Organisationen mittlerweile zum guten Ton, sich auf einer eigenen CD-ROM zu präsentieren. In Ergänzung zu ihrem Angebot im Internet hat auch die Region Westpfalz eine CD-ROM[66] erstellt. Verglichen mit der Präsenz im Internet sind hier entsprechend der Leistungsfähigkeit des Datenträgers deutlich mehr Bilder, Animationen und Filme enthalten.

Angesichts der obigen Ausführungen und der Tatsache, daß CD-ROM-Laufwerke zur Standardausstattung eines modernen PCs gehören, liegt der Gedanke nicht fern, einen Regionalplan auf diesem Datenträger anzubieten. Darauf könnten Textteil und Plankarte sowie darüber hinausgehende Informationen enthalten sein. Ungeklärt sind dabei jedoch noch einige rechtliche Aspekte, insbesondere was Genehmigung und Verbindlichkeitserklärung angehen. Diese erfolgten bisher durch Unterschrift auf der Plankarte, wie das auf einem möglicherweise in Zukunft digitalen Plan auf CD-ROM sein wird, ist noch weitgehend unklar.

Herangezogen werden muß diesbezüglich das am 01. August 1997 in Kraft getretene sogenannte ‚Multimedia-Gesetz‘[67], welches in Artikel 3 das ‚Gesetz zur digitalen Signatur‘ beinhaltet. Es zielt auf die Herstellung einer Infrastruktur für digitale Signaturen ab, mit der die Authentizität und Integrität von (rechtlichen) Erklärungen gewährleistet werden soll. Dadurch wird es dem Unterzeichner möglich, über einen sogenannten privaten Signaturschlüssel ein ‚Siegel‘ auf die übermittelten Daten aufzubringen. Dieses Siegel kann der Empfänger mit Hilfe eines zugehörigen weiteren (öffentlichen Schlüssels) auf Unversehrtheit und Authentizität überprüfen. Das Signaturgesetz enthält allerdings noch keine Vorschriften darüber, bei welchen Rechtsgeschäften die digitale Signatur die bisherige Schriftform ersetzen soll.

Zur Ratifizierung von Vertragsabschlüssen per e-mail werden zur Zeit verschiedene Formen der digitalen Signatur erprobt. Experten gehen davon aus, daß der elektronische Geschäftsverkehr bereits im Laufe dieses Jahres auf Basis von digitalen Signaturen abgewickelt werden kann, die vor Gericht einen Urkundenstatus erhalten.[68] Inwieweit sich diese Entwicklungen auf die Genehmigung von Raumordnungsplänen auswirken werden, bleibt jedoch noch offen.

[66] vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz, 1999
[67] vgl. Informations- und Kommunikationsdienste-Gesetz (IuKDG), 1997
[68] vgl. Bielfeldt, 1999, S. 116f

3 Zusammenwirken von Regionalplanung und Informationstechnologie

Die in vielen Regionen anstehende Fortschreibung der Regionalpläne sowie die politischen, gesellschaftspolitischen und fachlichen Entwicklungen der letzten Jahre machen ein Überdenken und eine Weiterentwicklung des regionalplanerischen Aufgabenverständnisses notwendig.

Die Regionalplanung ist zudem durch das novellierte ROG vor neue Anforderungen gestellt. Mit der Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung, dem regionalen Ausgleich, der Benennung der Kerninhalte, der Definition der Gebietskategorien, der Möglichkeit des regionalen Flächennutzungsplans sowie der Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung seien nur die wichtigsten Änderungen genannt, die sich auf Inhalt und Form der Regionalpläne auswirken werden.

Ein Weg, um diesen wachsenden Anforderungen gerecht zu werden, ist die bundesweite Harmonisierung des Instrumentenverständnisses verbunden mit einer Verschlankung der Pläne. Diesbezüglich ist insbesondere eine inhaltliche Reduzierung der Planwerke in Verbindung mit einer ergänzenden Erstellung von Entwicklungs-, Raumnutzungs- und Handlungskonzepten anzustreben.

Im gleichen Zeitraum hat sich die Informationstechnologie sprunghaft weiterentwikkelt. CAD-Systeme und GIS haben sich bezüglich ihrer Funktionalität soweit angenähert, daß ihre Grenzen zunehmend verschwimmen. Mit Virtual Reality hält eine Technik Einzug in die Raumplanung, die erhebliche Möglichkeiten der Unterstützung vorausschauender Planung beinhaltet. Außerdem bieten die neuen Ausgabe- und Speichermedien Internet und CD-ROM dem Planer neue Perspektiven für die Publikation und Präsentation. Dies bezieht sich sowohl auf einen wachsenden Anwenderkreis als auch auf neue und veränderte Planinhalte.

Der Regionalplanung steht folglich mit der IT ein Werkzeug zur Verfügung, welches durch die weite Verbreitung des PCs als Arbeitsplatzrechner mittlerweile einen hohen Stellenwert im Planungsalltag erreicht hat. Die Informationstechnologie kann den sich vollziehenden Paradigmenwechsel durch die Entwicklung neuer Methoden und Instrumente aktiv unterstützen und Hilfestellung leisten bei der anspruchsvollen Aufgabe, den Anforderungen des neuen ROG gerecht zu werden. Insbesondere kann sie da wertvolle Dienste erweisen, wo die Grenzen der klassischen Planungsdisziplinen zu liegen scheinen, nämlich in der Vermittlung komplexer Inhalte an ein im Regelfall nicht fachkundiges Publikum.

III Analyse von Regionalplänen, vertieft am Beispiel des RROP Westpfalz

Kapitelübersicht

1 Inhalte von Regionalplänen
1.1 Normative Ausweisungen der Regionalplanung
1.2 Übernahmen von der Landesplanung
1.3 Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen
1.4 Übernahmen aus der Bauleitplanung
1.5 Weitere Planinhalte
1.6 Inhalte eines schlanken Regionalplans

2 Darstellungen in den Plankarten
2.1 Grundsätzliche Erwägungen
2.1.1 Topographische und thematische Karten
2.1.2 Maßstab
2.1.3 Legende
2.2 Darstellung von Planelementen und -inhalten
2.2.1 Analysekriterien
2.2.2 Normative Ausweisungen der Regionalplanung
2.2.3 Übernahmen von der Landesplanung
2.2.4 Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen
2.2.5 Übernahmen aus der Bauleitplanung
2.2.6 Weitere Planinhalte
2.2.7 Ergebnis
2.3 Wahrnehmung von Planelementen und Inhalten
2.3.1 Untersuchung von Tainz
2.3.2 Untersuchung von Wenner
2.3.3 Untersuchung von Vanecek

3 Zwischenfazit

1 Inhalte von Regionalplänen

Die Regionalplanung als Teil der Landesplanung hat gegenüber der Bauleitplanung und den Fachplanungen die Funktion einer übergeordneten und koordinierenden Planung. Zentrales Instrument zur Erfüllung dieses Auftrags sind die regionalen Raumordnungspläne. Deren Aufgabe besteht „in erster Linie darin, den langfristig gültigen Rahmen zur Entwicklung, aber auch zur Bewahrung der Raumstruktur einer Planungsregion zu formulieren. Der Regionalplan muß Spielräume für künftige, zum Zeitpunkt der Planerstellung noch unbekannte Nutzungsansprüche offenhalten, gleichzeitig aber auch Grundlagen für aktuelle Standortentscheidungen bieten.“[69]

Ziel dieses Kapitels ist es, eine Systematisierung der Inhalte dieser Pläne zu erstellen, um im Anschluß darauf analytisch und konzeptionell aufbauen zu können. Diese Aufgliederung wird beispielhaft durchgeführt anhand des RROP der Region Westpfalz. Zusätzlich herangezogen wird das zum Zeitpunkt seiner Aufstellung in Rheinland-Pfalz gültige Landesentwicklungsprogramm[70] von 1980.

Vorangestellt sei, daß die hier angestrebte Unterscheidung zwischen *normativen Ausweisungen der Regionalplanung*, *Übernahmen von der Landesplanung*, *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen*, *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weiteren Planinhalten* nicht ohne Schwierigkeiten zu leisten ist, wenngleich in der Legende der Plankarte der Versuch unternommen wird, eine zumindest nach *Zielen der Raumordnung und Landesplanung* und *weiteren Planinhalten* getrennte Darstellung anzubieten.

1.1 Normative Ausweisungen der Regionalplanung

Bei den Ausweisungen mit originär raumordnerisch normativem Charakter handelt es sich um *Ziele der Raumordnung* (Z), welche keiner weiteren Abwägung zugänglich sind und *Grundsätze der Raumordnung* (G), die auf weitere Konkretisierung ausgelegt sind und noch gegeneinander und untereinander abzuwägen sind.

Die normativen Ausweisungen der Regionalplanung kommen vorwiegend in den Bereichen Siedlung und Freiraumnutzung zum Einsatz, während beim Themenfeld Infrastruktur nachrichtliche Übernahmen dominieren.

Siedlung

Zentralörtliche Gliederung
- Unterzentrum (Z)
- Kleinzentrum (Z)
- in Funktionsteilung (Z)

Anzustrebende Zweckbestimmung
- W Entwicklung Wohnen (Z)
- W Sicherung Wohnen (Z) (kommt im RROP Westpfalz nicht zur Anwendung)

[69] Geyer, 1997, S. 15
[70] Staatskanzlei Rheinland-Pfalz, 1980

- G Entwicklung Gewerbe (Z)
- G Sicherung Gewerbe (Z)
- E Entwicklung Erholung (Z)
- E Sicherung Erholung (Z)
- L Sicherung Landwirtschaft (Z)

Freiraumnutzung

- Vorrangfläche für die Landwirtschaft (Z)
- Vorrangfläche für den Biotopschutz (Z)
- Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist (G)
- Regionaler Grünzug (Z)
- Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz (Z)
- Vorrangfläche für die Rohstoffgewinnung (Z)
- Weitere, für die Gewinnung von Rohstoffen bedeutsame Fläche (G)
  (soll in der Fortschreibung des RROP als Vorbehaltsfläche ausgewiesen werden)[71]
- Freifläche zur Sicherung natürlicher Ressourcen (G)
  (soll in der Fortschreibung des RROP entfallen)[72]

Verkehr

Schienenverkehr (Z)
Funktionales Netz mit Differenzierungen in großräumige, überregionale, regionale und flächenerschließende Verbindungen

Straßenverkehr (Z)
Funktionales Netz mit Differenzierungen in großräumige, überregionale, regionale und flächenerschließende Verbindungen in Bestand und Planung mit Anschlußstellen

1.2 Übernahmen von der Landesplanung

Die raumordnerische Gesamtkonzeption eines LEP enthält die langfristigen Zielvorstellungen für die künftige Entwicklung der Raum- und Siedlungsstruktur eines Bundeslandes. Es hat damit die Funktion einer integrierenden Gesamtplanung und bildet die Grundlage für die Fachplanungen und die Regionalplanung, welche die Ausweisungen der Landesplanung konkretisiert.

Die Ober- und Mittelzentren eines Bundeslandes beispielsweise werden nach bestimmten Kriterien in den Plänen auf Landesebene festgelegt. Die Ausweisung von Unter- und Kleinzentren erfolgt dann im Regionalplan unter Berücksichtigung der durch das LEP vorgegebenen Ausweisungskriterien.

Ähnlich verhält es sich bei den im LEP festgelegten bedeutsamen Achsen. Sie werden durch die im regionalen Raumordnungsplan ausgewiesenen großräumigen und überregionalen Verbindungen räumlich konkretisiert und präzisiert.

[71] Gespräch mit dem Leitenden Planer der Region Westpfalz, Herrn Weick am 22.07.1999
[72] Gespräch mit dem Leitenden Planer der Region Westpfalz, Herrn Weick am 22.07.1999

Siedlung

Zentralörtliche Gliederung
- Oberzentrum
- Mittelzentrum
- Mittelzentrum mit Teilfunktion

Sonstiges

- Großräumig bedeutsame Achsen (in Erläuterungskarte)
- Regional bedeutsame Achsen (in Erläuterungskarte)

1.3 Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen

Fachplanungen sind sektorale Planungen ohne Querschnittsbezug. Die abgestimmten, fachplanerischen Belange dienen der Regionalplanung als wesentliche Fundierung der eigenen Ausweisungen und müssen aus diesem Grund maßgeblich berücksichtigt werden. Ein Beispiel dafür sind die fachrechtlichen Schutzgebiete, welche mit den im Regionalplan ausgewiesenen Vorranggebieten in ein umfassendes Freiraumsicherungskonzept integriert werden.

Der Umfang der nachrichtlichen Übernahmen richtet sich nach landesplanerischen Regelungen. Fachplanerische Inhalte sollten jedoch immer als solche zu erkennen sein und sich nicht beispielsweise hinter Vorranggebieten ‚verstecken'.

Freiraumnutzung

- Naturschutzgebiet
- Landschaftsschutzgebiet
- Landschaftsschutzgebiet Naturpark Pfälzerwald
- Landschaftsschutzgebiet Naturpark Pfälzerwald Kernzone
- Wasserfläche geplant
- Wasserschutzgebiet

Verkehr

Luftverkehr
- Bauschutzbereich
- Fluglärmschutzbereich

Ver- und Entsorgung

- Abfallbeseitigungsanlage
- Abfallbeseitigungsanlage, geplant
- Deponie
- Kompostwerk mit Vorsortierung
- Verbrennungsanlage
- Verwertungsbezogene Anlage
- Umschlagstation
- Hochspannungsleitung
- Ferngasleitung

- Wasserwerk
- Gruppen- und Einzelkläranlage
- Gruppen- und Einzelkläranlage, geplant

1.4 Übernahmen aus der Bauleitplanung

Die Bauleitplanung ist eine raumbezogene Planung ohne überörtlichen Aspekt. Die mit ihr verbundene Siedlungsentwicklung der Gemeinden muß von der Regionalplanung in ihrer Bedeutung für die räumliche Ordnung und Entwicklung des Raumes gesehen werden.[73] Vor diesem Hintergrund sind folgende Übernahmen aus der Bauleitplanung in den Regionalplan zu verstehen:

Siedlung

Flächenausweisung

- Siedlungsfläche
- Industrie- und Gewerbefläche
- Baufläche mit besonderer Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfläche Bund)
- Fläche mit besonderer Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfläche Bund)

1.5 Weitere Planinhalte

Bei den weiteren Planinhalten handelt es sich überwiegend um Darstellungen des Bestandes, die alleine keine Wirkung entfalten. Sie tragen nicht zur Erfüllung der regionalplanerischen Koordinationsaufgabe bei, bieten jedoch zusätzliche Informationen und erhöhen dadurch die Transparenz. Auf diese Art helfen sie, die originären regionalplanerischen Ausweisungen besser nachzuvollziehen. Deutlich wird dies an den *Flächen mit landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen*, die als Grundlage für die Ausweisung der *Vorrangflächen für die Landwirtschaft* herangezogen werden.

Siedlung

- Campinganlage
- Campinganlage, geplant

Freiraumnutzung

- Fläche mit günstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen
- Fläche mit mittleren landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen
- Fläche mit ungünstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen
- Für Qualitätsweinbau geeignete landwirtschaftliche Fläche
- Waldfläche
- Wasserfläche
- Genehmigte Abbaufläche

[73] vgl. ARL, 1995, S. 238

Verkehr

Luftverkehr

- Flugplatz
- Landeplatz
- Segelflugplatz

1.6 Inhalte eines schlanken RROP

Im Vorgriff auf die konzeptionellen Überlegungen in Kapitel IV soll an dieser Stelle bereits der Versuch unternommen werden, aus den oben genannten die zentralen Inhalte eines zukünftigen schlanken Regionalplans (vgl. Kap. II 1.3) der Region Westpfalz herauszufiltern. Dies erfolgt in Anlehnung an die diesbezügliche Untersuchung von Friedrich et al.[74] Die in dieser Arbeit vorgenommene Analyse des Textteils des RROP Westpfalz nach im Plan beizubehaltenden Kerninhalten bzw. ergänzenden Inhalten sowie verzichtbaren sonstigen Inhalten kommt zu folgendem Ergebnis:

Kerninhalte bzw. ergänzende Inhalte im RROP Westpfalz sind[75]:

- Zentrale Orte,
- Achsen,
- Besondere Gemeindefunktionen,
- Funktionale Netze,
- Vorrangflächen für den Biotopschutz,
- Flächen, die für den Landschaftsschutz bedeutsam sind,
- Vorrangflächen für den Trinkwasserschutz,
- Vorrangflächen für die Rohstoffgewinnung,
- Weitere, für die Gewinnung von Rohstoffen bedeutsame Flächen und
- Regionale Grünzüge.

Die oben genannten Inhalte sind folglich als Grundlage für die Konzeption eines schlanken Regionalplans anzusehen. Die Verwendung darüber hinausgehender Inhalte sollte von der jeweiligen Raumstruktur und Aufgabenvielfalt abhängig gemacht werden.

[74] vgl. Friedrich et al., 1999
[75] ebenda, S. 95

2 Darstellungen in den Plankarten

Nach der Systematisierung der Inhalte von Regionalplänen (vgl. Kap. III 1) sollen nun die sie repräsentierenden Planzeichen ebenfalls am Beispiel des RROP Westpfalz einer genaueren Untersuchung unterzogen werden. Insbesondere werden diesbezüglich die Darstellung und Wahrnehmung von Planelementen und -inhalten untersucht. Vor diesem Schritt stehen jedoch einige grundsätzliche Erwägungen.

2.1 Grundsätzliche Erwägungen

2.1.1 Topographische und thematische Karten

Karten sind ein Darstellungsmittel, das in anschaulicher und deutlicher Art und Weise die Orientierung im Raum ermöglicht und über räumliche Zusammenhänge und Funktionsbeziehungen bestimmter Sachverhalte aufklärt. Sie stellen zudem eine wichtige Entnahmequelle der zur Durchführung einer Planung notwendigen Informationen dar. Aufgrund der ihnen eigenen Fähigkeit, Daten in ihrer räumlichen Anordung zweidimensional darzustellen, sind sie ein unersetzbares Mittel in der räumlichen Planung.

Karten können definiert werden als „maßstäblich wiedergegebener Ausschnitt der Erdoberfläche in zeichnerischer Darstellung auf dem Papier oder Bildschirm.“[76] Es wird dabei unterschieden zwischen topographischen und thematischen Karten:

- „Topographische Karten sind landesbeschreibende Karten, in denen die Erdoberfläche in ihren verschiedenen Erscheinungsformen möglichst vollständig und übersichtlich dargestellt ist.“[77] Sie stellen eine geometrisch genaue, grundrißähnliche, ausmeßbare Beschreibung dar und enthalten z. B. Siedlungen, Verkehrswege, Gewässer und Höhenangaben.

- Thematische Karten haben den Zweck, über bestimmte raumbezogene Themen wie Bevölkerung, Klima oder Verkehr zu informieren. Dazu treten einzelne Grundelemente stark in den Hintergrund und wichtige Elemente werden je nach Thematik der Karte hervorgehoben.

2.1.2 Maßstab

Aufgrund des Landesgesetzes über die Landesvermessung[78] werden in Rheinland-Pfalz die Deutsche Grundkarte 1:5000 (DGK 5), die Topographische Karte 1:25.000 (TK 25), die Topographische Karte 1:50.000 (TK 50), und die Topographische Karte 1:100.000 (TK 100) hergestellt. Die zwei Letztgenannten werden bei Regionalplänen, meist in Grautönen, als Basiskarte eingesetzt. Beim vorliegenden Plan der Region Westpfalz und somit auch bei der ihm zugrundeliegenden TK findet der Maßstab

[76] Moll, 1995, S. 519
[77] Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz, 1997, S. 7
[78] vgl. Landesvermessungsgesetz (LvermG) Rheinland-Pfalz, 1995

1:50.000 Verwendung, was aufgrund der Größe der Plankarte eine Teilung derselben in zwei Kartenteile erforderlich macht.

Die Wahl des Maßstabs kann laut Junius[79] von den zwei Parametern *Größe des Plangebiets* und *Inhaltsdichte* abhängig gemacht werden. Demzufolge sollte das ganze Plangebiet auf einer Plankarte abgebildet sein, die den üblichen Druckformaten (z. B. DIN A 0) entspricht und bequem gehandhabt werden kann. Eine Aufteilung in zwei Teile, welche stets einen Verlust von Querbeziehungen zwischen den getrennt dargestellten Planungen bedeutet, ist zu vermeiden. Zudem beeinflußt die Inhaltsdichte die Leserlichkeit des Plans ganz entscheidend: So soll eine erschwerte Lesbarkeit bei kleinem Maßstab und großer Inhaltsdichte ebenso vermieden werden wie ein ‚Untergehen' der Plandarstellungen bei großem Maßstab und geringer Inhaltsdichte.

Beides spricht, ebenso wie die rheinland-pfälzische Richtlinie[80], für die Verwendung eines Maßstabs von 1:100.000 in Regionalplänen. Zu diesem Ergebnis kommt auch Kistenmacher in der 1996 durchgeführten Auswertung ausgewählter Pläne und Programme der Regionalplanung im Bundesgebiet[81], bei der sich die Mehrzahl der verantwortlichen Planer für die Darstellung aller normativen Ausweisungen in einer verbindlichen Karte im Maßstab 1:100.000 ausspricht.

2.1.3 Legende

In Deutschland verwenden topographische Karten in allen Ausgaben der Maßstabsreihen den gleichen Kartenduktus[82]. Dadurch wird dem Benutzer der Übergang von der Karte eines Maßstabs zu einer solchen eines anderen Maßstabs sehr erleichtert. Der geübte Kartenleser ist den Kartenduktus gewöhnt und benutzt die Legende nur in den seltensten Fällen. Dies ist bei Planungskarten (mit Ausnahme der Bauleitplanung und der ihr eigenen Planzeichenverordnung) in dieser Form nicht möglich, da hier je nach Bundesland und z. T. auch je nach Region unterschiedliche Planzeichen verwendet werden.

Nicht unterschätzt werden sollte daher für die sichere und richtige Planinterpretation die Legende. Sie ist maßgebend für die Bedeutungsentnahme aus Zeichen und „liefert die sprachliche Erläuterung derjenigen Objektmerkmale, die für die Kartendarstellung festgelegt wurden."[83] Erstaunlicherweise lassen sich hierzu in der Fachliteratur fast keine Hinweise finden. Anforderungen an eine zweckentsprechende Legende zielen jedoch auf Lesbarkeit, Verständlichkeit und Übersichtlichkeit ab.

Beim RROP Westpfalz ist die Lesbarkeit der Plankarte dadurch eingeschränkt, daß sich die Legende nur auf dem südlichen der zwei Teile befindet, so daß dieses auch bei Betrachtung des nördlichen Teils heranzuziehen ist. Außerdem ist festzustellen, daß die von der Bedeutung her am höchsten einzustufenden Ziele der Raumordnung

[79] vgl. Junius, 1991c, S. 149
[80] vgl. Ministeriums des Innern und für Sport, o. J.
[81] vgl. Kistenmacher, 1996a
[82] Duktus wird hier als äußeres Erscheinungsbild verstanden.
[83] Tainz, 1992, S. 365

in der Plankarte und auch in der Legende angesichts der auffälligen farbigen Darstellungen des Bestands und der nachrichtlichen Übernahmen nahezu ‚untergehen'.

Verständnisprobleme gibt es im Fall des *Regionalen Grünzugs*, da der Nutzer anhand der Legende nicht zweifelsfrei erkennen kann, auf welche Objektgeometrie sich das Zeichen in der Legende bezieht. Dies ist deshalb der Fall, weil es als punktförmiges Symbol (Sechseck) nicht mit der Geometrie des Objekts (Fläche) übereinstimmt.

Die Übersichtlichkeit leidet beim RROP Westpfalz unter der mangelnden Verknüpfung von Plankarte und Textteil, welche im wesentlichen durch die Legende geleistet werden soll. Diesbezüglich fällt auf, daß die Gliederung der Spalten *Ziele der Raumordnung und Landesplanung* und *Weitere Planinhalte* nicht mit der Gliederung des Textteils übereinstimmt[84] und somit eine Orientierung an diesem beim Legendenaufbau nicht gegeben ist. Die Legende der Plankarte sollte daher in Aufbau und Struktur die Vorgaben der Gliederung des Textteils übernehmen. Durch Angabe der Ziffer des entsprechenden Plankapitels hinter jedem Planzeichen kann zudem deren Zuordnung zu den entsprechenden Textkapiteln deutlich herausgestellt werden.

Zudem soll in der Legende zwischen *normativen Ausweisungen der Regionalplanung*, *Übernahmen von der Landesplanung* und *sonstigen Planinhalten* klar unterschieden werden. Empirische Untersuchungen dazu zeigen „eindeutig, daß die Zusammenfassung und Anordnung von fragestellungsrelevanten Legendeninformationen dem Kartennutzer die Interpretation und gedankliche Verknüpfung von Karten- und Legendeninformationen erleichtern."[85] Außerdem ist zur Einordnung der regionalplanerischen Relevanz eine Kennzeichnung der Planzeichen in der Legende als Ziele (Z), Grundsätze (G), nachrichtliche Übernahmen (N) und Empfehlungen bzw. Vorschläge (V) vorzunehmen.

Unerläßlich für alle Planungskarten ist also, wie bereits festgestellt, eine Kartenunterlage. Deren Eigenschaften, wie maßstäbliche Bindung, Abstrahierung, Generalisierung und Symbolisierung werden somit auch bei der eigentlichen Planung des Raumes, d. h. in Planungskarten verwendet. Von daher ist die Weiterentwicklung kartographischer Ausdrucksmittel von gleicher Bedeutung wie die Optimierung der Darstellung von Planelementen und -inhalten.

2.2 Darstellung von Planelementen und -inhalten

Pläne „stellen planungsrelevante Fakten, Erscheinungen und Sachverhalte in hinreichend genauer Lokalisierung, Ausdehnung, Verbreitung sowie in ihren gegenseitigen geometrischen und semantischen Beziehungen dar."[86] Man unterscheidet dabei zwischen Querschnittsplänen, die wie der Regionalplan mehrere Sachgebiete umfassen

[84] vgl. hierzu die Ausführungen von Friedrich et al., 1999
[85] Bollmann, Heidmann u. Johann, 1997, S. 281
[86] Lutterbach, 1997, S. 25

und Sektoralplänen, die wie die Themenkarten im RROP nur ein Sachgebiet darstellen.

Bezüglich der Darstellung von Planelementen und -inhalten gibt es in den Bundesländern unterschiedliche Regelungen. In den meisten Flächenbundesländern wie Niedersachsen sind Planzeichen und deren Darstellung durch Richtlinien verbindlich geregelt. Auch in Rheinland-Pfalz wurden gemäß § 14 Abs. 2 des Landesplanungsgesetzes aufgrund einer Verwaltungsvorschrift[87] in einem Rundschreiben des Ministeriums des Innern und für Sport[88] Richtlinien zur Aufstellung regionaler Raumordnungspläne erlassen. Im Anhang dieser nicht formell in Kraft getretenen, aber bei Fortschreibung der Pläne zu beachtenden Richtlinien sind zudem die in der Gesamtkarte des regionalen Raumordnungsplans zu verwendenden Planzeichen geregelt.

Generell kann man in Regionalplänen verwendete Planzeichen nach Lage und Erstreckung in der Bildebene unterscheiden in Flächen-, Linien- und Punkt- bzw. Positionssignaturen (im folgenden Positionssignaturen genannt). Zudem erfolgt eine Unterscheidung nach ihrer Gestalt, d. h. nach Form, Richtung, Farbe, Muster, Helligkeitswert und Größe. Ihre wesentlichen Merkmale stellen sich wie folgt dar: [89]

Flächensignaturen

Flächensignaturen sind die dominierenden Kartenobjekte zur Darstellung von räumlichen Verbreitungs- und Ausdehnungsgebieten sowie flächenbezogenen Maßnahmen.

Als Flächenfüllung werden Farben oder Schraffuren verwendet. Farben eignen sich dabei insbesondere zur Füllung von Flächen, die sich nicht überschneiden, weil sonst in der Schnittmenge aufgrund der Mischung eine andere Farbe und damit eine andere Aussage entsteht. Zudem sollten transparente Farben verwendet werden, damit neben der Planung auch der Kartengrund erkennbar bleibt.

Schraffuren werden benutzt, um sich überlagernde Flächen zu füllen. Sie entstehen aus dem Zusammenwirken der drei Variablen Musterform (z. B. Linien, gekreuzte Linien etc.), Musterorientierung (z. B. gedreht, gespiegelt etc.) und Musterweite (Abstand der Linien). Als vorteilhaft erweist sich dabei, daß „die Flächenausdehnung und der Flächenzusammenhang auf diese Weise sehr gut veranschaulicht werden bei gleichzeitiger guter Erkennbarkeit anderer Planinhalte, die von diesen Flächen überlagert werden.“[90] Bei der Verwendung von verschiedenen Schraffuren in einer Plankarte wächst allerdings die Gefahr, ein unruhiges Kartenbild zu erzeugen.

Flächen können ebenso durch Umringssignaturen oder punktförmige Signaturen, Buchstaben oder Schrift gekennzeichnet sein. Umringssignaturen sind die Fläche begrenzende Signaturen, die in Verbindung mit an der Innenseite angebrachten

[87] vgl. Verwaltungsvorschrift der Staatskanzlei, 1981
[88] vgl. Ministeriums des Innern und für Sport, o. J.
[89] vgl. Lutterbach, 1997, S. 21ff
[90] Lutterbach, 1997, S. 30

Farbsäumen[91] oder Begleitsignaturen[92] verwendet werden. Vorteilhaft dabei ist, daß Umringssignaturen die Fläche darstellen, aber das Innere derselben frei lassen für weitere Aussagen. Es besteht bei großen Flächen allerdings die Gefahr, daß diese vom Betrachter nur schwer vollständig erfaßt werden können.

Punktförmige Signaturen als Flächenkennzeichnung dienen meist der zusätzlichen Spezifizierung von bereits flächenförmig dargestellten Gebieten, können aber auch als alleinige Flächendarstellung verwendet werden. Sie treten überwiegend als geometrische Formen (Kreis, Dreieck, etc.) auf. Dem gleichen Zweck dienen Buchstaben oder Schrift als Flächensignaturen.

Auf die in einigen Fällen für punktförmige Signaturen verwendeten sogenannten sprechenden Signaturen soll an dieser Stelle nur kurz eingegangen werden. Es handelt sich dabei um meist bildhafte Planzeichen, die die Assoziationen des Nutzers ansprechen (z. B. Kreuz als Symbol für Kirche). Die diesbezüglichen Vor- (z. B. bessere Wiedererkennung gegenüber geometrischen Signaturen) und Nachteile (z. B. schwieriger Größenvergleich) werden von Arnberger[93] diskutiert.

In den meisten Fällen werden Flächen zudem durch eine Umringslinie begrenzt, es sei denn, die Begrenzungen der Farbflächen beziehen sich auf Linien der zugrundeliegenden topographischen Karten.

Liniensignaturen

Liniensignaturen lassen sich nach Muster, Strichstärke und Wiederholungsrate unterscheiden. Variationen sind möglich bezüglich Farbe und gestrichelten, strichpunktierten oder gepunkteten Linien. Zudem können zentrisch angeordnete Begleitsignaturen, beispielsweise in Form von Pfeilen oder Punkten, verwendet werden. Denkbar ist außerdem eine Ergänzung durch Schrift in Form von linienbegleitenden Schriften (parallel zur Linie) und linienbezogenen Schriften (parallel zur Planunterseite).

Positionssignaturen

Positionssignaturen können als punktförmige Signaturen oder Buchstabensignaturen dargestellt werden. Sie dienen zur Darstellung von nicht mehr grundrißtreu oder -ähnlich darstellbaren Punktobjekten, d. h. von Planinhalten, deren räumliche Ausdehnung zu klein ist, um als Fläche oder Linie abgebildet zu werden. Während punktförmige Positionssignaturen meist als geometrische Signaturen (vorwiegend Kreis, Dreieck oder Viereck) ausgeprägt sind, bestehen Buchstabensignaturen als Positionssignaturen überwiegend aus Abkürzungen, umhüllt von geometrischen Formen.

Im folgenden sollen die im regionalen Raumordnungsplan der Region Westpfalz verwendeten Planzeichen unter nachfolgend erläuterten Kriterien vergleichend gegen-

[91] Farbsäume werden als Linien großer Strichbreite verstanden.
[92] Begleitsignaturen werden als Striche oder geometrische Formen in gleichmäßigen Abständen definiert.
[93] vgl. Arnberger, 1982

übergestellt werden. Dies geschieht in Anlehnung an ein von Junius auf der Basis einer empirischen Analyse bestehender Festlegungskarten der Regionalplanung entwickeltes Analyseraster[94]. Dieses Verfahren ist in den Grundzügen übernommen worden, wurde jedoch entsprechend der hier relevanten Fragestellung und des zu untersuchenden Plans modifiziert und verkürzt.

2.2.1 Analysekriterien

Die Planzeichen werden bezüglich der Kriterien *Signatur*, *graphische Abgrenzung*, *logische Abgrenzung*, *Farbkontrast*, *graphische Differenzierung*, *graphische Dichte*, *Planungsstufen* und *Farbassoziation* analysiert.

Signatur

Die Signaturen werden unterschieden nach:

(a) Flächensignaturen (FS); bunte oder unbunte Vollflächen (in der Tabelle mit ‚Farbe' gekennzeichnet), Schraffur (S), Kreuzschraffur (KS), Strukturraster[95] (SR) oder Umringssignatur (US); Farbsaum (FaS), Begleitsignatur (BS),

(b) Liniensignaturen (LS); Begleitsignatur (BS),

(c) Positionssignaturen (PS); geometrische Form oder Buchstabe.

Außerdem wird die Farbe der Signaturen vermerkt.

Flächenhafte Planzeichen können laut Junius[96] graphisch und logisch abgegrenzt werden:

Graphische Abgrenzung

Die graphische Abgrenzung bezieht sich auf die Ausgestaltung des Flächenrandes sowie die Wirkung beim Betrachter und ist in folgenden Abstufungen möglich:

- Scharf (Flächenkontur durch Linien nachgezogen),
- halbscharf (farbige Flächen grenzen aneinander),
- unscharf (stetiger Übergang wird angedeutet).

Logische Abgrenzung

Die logische Abgrenzung betrifft die Grenzziehung selber und sagt etwas darüber aus, wie ein flächenhaftes Planzeichen festgelegt ist. Folgende Abstufungen sind möglich:

- Parzellennah (Orientierung an topographischen Elementen oder Nutzungsgrenzen),
- schematisiert (grobe Orientierung an Nutzungsgrenzen),
- schematisch (keine Orientierung an topographischen Elementen oder Nutzungsgrenzen, daher räumlich ungenau).

[94] vgl. Junius et al., 1989

[95] Während der Begriff ‚Schraffur' in dieser Arbeit im Zusammenhang mit Linienstrukturen verwendet wird, soll der Begriff ‚Strukturraster' für Flächenfüllungen gebraucht werden, die aus anderen geometrischen Objekten, wie z. B. Kreisen oder Sechsecken bestehen.

[96] vgl. Junius, 1991a, S. 35

Die o. g. Kriterien für graphische und logische Abgrenzung beziehen sich nur auf Flächen- und Umringssignaturen, bei der Analyse der Linien- und Positionssignaturen dagegen erfolgt ausschließlich eine logische Abgrenzung nach den Kriterien

- raumtreu (ungefähre Lage des Objekts) und
- lagetreu (genaue Lage des Objekts).

Farbkontrast

Anhand des Zusammentreffens von anderen im Plan verwendeten Farbtönen wird verglichen, ob der gewählte Farbton das Planzeichen hervorhebt (eventuell mit Signalwirkung) oder ob der Farbkontrast nur mittel bzw. schwach ist.

Graphische Differenzierung

Hier werden die Kriterien genannt, durch die sich das Planzeichen von allen anderen Planzeichen unterscheidet.

Graphische Dichte

Die graphische Dichte sagt etwas darüber aus, ob das zu untersuchende Planzeichen die darunterliegenden Planzeichen graphisch überlagert, so daß diese erkennbar bleiben, oder ob es graphisch freigestellt ist, d. h. auf (meist) weißem Hintergrund dargestellt ist.

Planungsstufen

Im RROP Westpfalz können zeitliche Prioritätensetzungen von Planungsvorhaben erfolgen. Dabei sind Differenzierungen in die Planungsstufen *Bestand* und *Planung* möglich.

Farbassoziation

Hier wird festgestellt, ob sich die Farbwahl des Planzeichens an allgemein anerkannten Farbkonventionen orientiert (z. B. Wasser - blau).

Die Reihenfolge der folgenden Darstellung orientiert sich an der im vorangegangenen Kapitel vorgenommenen Systematisierung. Die einzelnen Tabellen sind mit dem Themenbereich der analysierten Planzeichen überschrieben. In mehreren Spalten werden diese mit dem Ergebnis der Analyse entsprechend den in der linken Spalte genannten Kriterien aufgeführt. Dabei wird keine Unterscheidung zwischen Zielen und Grundsätzen vorgenommen. Ebenso wird auf eine Analyse der Ortsnamen und Grenzen verzichtet.

2.2.2 Normative Ausweisungen der Regionalplanung

Siedlungsstruktur				
Name	Unterzentrum	Kleinzentrum	in Funktionsteilung	Anzustrebende Zweckbestimmung
Planzeichen				W G E L
Signatur	PS, Kreis, rot	PS, Dreieck, rot	PS, Dreieck, rot	PS, Buchstabe, schwarz
Graphische Abgrenzung				
Logische Abgrenzung	raumtreu	raumtreu	raumtreu	raumtreu
Farbkontrast	auf Siedlungsfl. schwach	auf Siedlungsfl. schwach	auf Siedlungsfl. schwach	je nach Untergrund schwach - hervorgehoben
Graphische Differenzierung	Form	Größe, Orientierung	Größe, Orientierung	nicht zu unterscheiden von den Buchstaben-kennzeichnungen der Ver- und Entsorgung
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				Sicherung, Entwicklung (W, G, E)
Farbassoziation				

Abbildung 2, Normative Ausweisungen der Regionalplanung
- Siedlungsstruktur

Freiraumnutzung				
Name	Regionaler Grünzug	Vorrangfläche für die Landwirtschaft	Vorrangfläche für den Biotopschutz	Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist
Planzeichen				
Signatur	FS, SR, grün	FS, S, braun	FS, S, grün	FS, S, grün
Graphische Abgrenzung	halbscharf	halbscharf	halbscharf	halbscharf
Logische Abgrenzung	schematisiert	schematisiert	schematisiert	schematisiert
Farbkontrast	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben	je nach Untergrund schwach - hervor-gehoben	je nach Untergrund schwach - hervor-gehoben	je nach Untergrund schwach - hervorgehoben
Graphische Differenzierung	Form	Schraffenrichtung	Schraffenabstand	Schraffenabstand
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation	gegeben		gegeben	gegeben

Abbildung 3, Normative Ausweisungen der Regionalplanung
- Freiraumnutzung

Freiraumnutzung				
Name	Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz	Vorrangfläche für die Rohstoffgewinnung	Weitere, für die Gewinnung von Rohstoffen bedeutsame Fläche	Freifläche zur Sicherung natürlicher Ressourcen
Planzeichen				
Signatur	FS, S, blau	FS, KS, schwarz	FS, S, schwarz	FS, S, schwarz
Graphische Abgrenzung	halbscharf	halbscharf	halbscharf	halbscharf
Logische Abgrenzung	schematisch	schematisch	schematisch	schematisch
Farbkontrast	mittel	mittel	mittel	mittel
Graphische Differenzierung	Form	Form	Schraffenrichtung	Schraffenrichtung i. V. mit Farbe
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation	gegeben			

Abbildung 4, Normative Ausweisungen der Regionalplanung
- Freiraumnutzung

Straßenverkehr					
Name	Großräumige Verbindung	Überregionale Verbindung	Regionale Verbindung	Flächenerschl. Verbindung	Anschlußstelle
Planzeichen					
Signatur	LS, rot	LS, rot	LS, rot	LS, rot	PS, Kreis, schwarz
Graphische Abgrenzung					
Logische Abgrenzung	lagetreu	lagetreu	lagetreu	lagetreu	lagetreu
Farbkontrast	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben	schwach
Graphische Differenzierung	Farbe i. V. mit Strichstärke	Farbe i. V. mit Strichstärke	Farbe i. V. mit Strichstärke	Farbe i. V. mit Strichstärke	Form
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen	Bestand / Planung	Bestand / Planung	Bestand / Planung	Bestand / Planung	
Farbassoziation					

Abbildung 5, Normative Ausweisungen der Regionalplanung
- Straßenverkehr

Schienenverkehr				
Name	Großräumige Verbindung	Überregionale Verbindung	Regionale Verbindung	Flächenerschl. Verbindung
Planzeichen				
Signatur	LS, violett	LS, violett	LS, violett	LS, violett
Graphische Abgrenzung				
Logische Abgrenzung	lagetreu	lagetreu	lagetreu	lagetreu
Farbkontrast	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben
Graphische Differenzierung	Farbe i. V. mit Strichstärke	Farbe i. V. mit Strichstärke	Farbe i. V. mit Strichstärke	Farbe i. V. mit Strichstärke
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation				

Abbildung 6, Normative Ausweisungen der Regionalplanung
- Schienenverkehr

2.2.3 Übernahmen von der Landesplanung

Siedlungsstruktur			
Name	Oberzentrum	Mittelzentrum	MZ mit Teilfunktion
Planzeichen			
Signatur	PS, Viereck, rot	PS, Viereck, rot	PS, Viereck, rot
Graphische Abgrenzung			
Logische Abgrenzung	raumtreu	raumtreu	raumtreu
Farbkontrast	auf Siedlungsfläche schwach	auf Siedlungsfläche schwach	auf Siedlungsfläche schwach
Graphische Differenzierung	Form	Form	Form
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen			
Farbassoziation			

Abbildung 7, Übernahmen von der Landesplanung
- Siedlungsstruktur

2.2.4 Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen

Freiraumnutzung				
Name	Naturschutzgebiet (NSG)	Landschafts-schutzgebiet (LSG)	LSG Naturpark Pfälzerwald	LSG Naturpark Pfälzerwald Kernzone
Planzeichen				
Signatur	US + FaS, grün	US + FaS + BS, grün	US + FaS + BS, grün	US, grün
Graphische Abgrenzung	scharf	scharf	scharf	halbscharf
Logische Abgrenzung	schematisch	schematisch	schematisch	schematisch
Farbkontrast	schwach	schwach	schwach	schwach
Graphische Differenzierung	Farbsaum	Begleitsignatur	Begleitsignatur	Strichstärke
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben

Abbildung 8, Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen
- Freiraumnutzung

Freiraumnutzung			Verkehr	
Name	Wasserfläche geplant	Wasserschutz-gebiet	Bauschutzbereich	Fluglärmschutz-bereich
Planzeichen				
Signatur	FS, S, blau	US + FaS, blau	US, rot	US, rot
Graphische Abgrenzung	halbscharf	scharf	halbscharf	halbscharf
Logische Abgrenzung	schematisiert	schematisch	schematisch	schematisch
Farbkontrast	hervorgehoben	hervorgehoben mit Signalwirkung	mittel	mittel
Graphische Differenzierung	Schraffenrichtung i. V. mit Farbe	Farbsaum	Form	Form
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation	gegeben	gegeben		

Abbildung 9, Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen
- Freiraumnutzung und Verkehr

Ver- und Entsorgung				
Name	Wasserwerk	Gruppen- und Einzelkläranlage	Abfallbeseitigungs-anlage	Deponie, Kompost-werk mit Vorsortier-ung, Verbrennungs-anlage, verwertungs-bezogene Anlage, Umschlagstation
Planzeichen				D K V VB U
Signatur	PS, Kreis mit Sym-bol, schwarz	PS, Kreis mit Sym-bol, schwarz	PS, Kreis mit Sym-bol, schwarz	PS, Buchstabe, schwarz
Graphische Abgrenzung				
Logische Abgrenzung	lagetreu	lagetreu	lagetreu	raumtreu
Farbkontrast	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben
Graphische Differenzierung	Form	Form	Form	nicht zu unterscheiden von den Buchstaben-kennzeichnungen der besonderen Gemein-defunktionen
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen		Bestand, Planung	Bestand, Planung	
Farbassoziation				

Abbildung 10, Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen
- Ver- und Entsorgung

Ver- und Entsorgung		
Name	Hochspannungs-leitung	Ferngasleitung
Planzeichen		
Signatur	LS + BS, schwarz	LS + BS, schwarz
Graphische Abgrenzung		
Logische Abgrenzung	lagetreu	lagetreu
Farbkontrast	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben	je nach Untergrund schwach - hervorge-hoben
Graphische Differenzierung	Begleitsignatur	Begleitsignatur
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen		
Farbassoziation		

Abbildung 11, Nachrichtliche Übernahmen der Fachplanungen
- Ver- und Entsorgung

2.2.5 Übernahmen aus der Bauleitplanung

Siedlungsstruktur				
Name	Siedlungsfläche	Industrie- und Gewerbefläche	Baufläche mit bes. Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfläche Bund)	Fläche mit bes. Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfläche Bund)
Planzeichen				
Signatur	FS, Farbe, orange	FS, Farbe, grau	FS, Farbe, violett	US + FaS, violett
Graphische Abgrenzung	halbscharf	halbscharf	halbscharf	scharf
Logische Abgrenzung	parzellennah	parzellennah	parzellennah	parzellennah
Farbkontrast	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben
Graphische Differenzierung	Farbe	Farbe	Farbe	Farbsaum
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation		gegeben		

Abbildung 12, Übernahmen aus der Bauleitplanung
- Siedlungsstruktur

2.2.6 Weitere Planinhalte

Siedlungsstruktur		Freiraumnutzung		
Name	Campinganlage	Waldfläche	Wasserfläche	Genehmigte Abbaufläche
Planzeichen				
Signatur	PS, Kreis mit Symbol, schwarz	FS, Farbe, grün	FS, Farbe, blau	FS, KS, schwarz
Graphische Abgrenzung		halbscharf	halbscharf	scharf
Logische Abgrenzung	lagetreu	schematisiert	schematisiert	schematisch
Farbkontrast	je nach Untergrund schwach - hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben	schwach
Graphische Differenzierung	Form	Farbe	Farbe	Umrißlinie
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen	Bestand, Planung			
Farbassoziation		gegeben	gegeben	

Abbildung 13, Weitere Planinhalte
- Siedlungsstruktur und Freiraumnutzung

Freiraumnutzung				
Name	Fläche mit günstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen	Fläche mit mittleren landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen	Fläche mit ungünstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen	Für Qualitätsweinbau geeignete landwirtschaftliche Fläche
Planzeichen				
Signatur	FS, Farbe, braun	FS, Farbe, ocker	FS, Farbe, gelb	FS, SR, rot
Graphische Abgrenzung	halbscharf	halbscharf	halbscharf	halbscharf
Logische Abgrenzung	schematisch	schematisch	schematisch	schematisch
Farbkontrast	hervorgehoben	mittel	mittel	schwach
Graphische Differenzierung	Farbe	Farbe	Farbe	Form
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen				
Farbassoziation				

Abbildung 14, Weitere Planinhalte
- Freiraumnutzung

Verkehr			
Name	Flugplatz	Landeplatz	Segelflugplatz
Planzeichen			
Signatur	PS, Kreis mit Symbol, violett	PS, Kreis mit Symbol, violett	PS, Kreis mit Symbol, violett
Graphische Abgrenzung			
Logische Abgrenzung	lagetreu	lagetreu	lagetreu
Farbkontrast	hervorgehoben	hervorgehoben	hervorgehoben
Graphische Differenzierung	Form	Form	Form
Graphische Dichte	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung	graphische Überlagerung
Planungsstufen			
Farbassoziation			

Abbildung 15, Weitere Planinhalte
- Verkehr

2.2.7 Ergebnis[97]

Nach Analyse der im RROP Westpfalz verwendeten Planzeichen lassen sich bezüglich der untersuchten Kriterien im wesentlichen folgende Aussagen treffen:

Signatur

Hinsichtlich der verwendeten Signaturen kann generell festgestellt werden, daß
- die *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weiteren Planinhalte*, d. h. die Flächennutzungskategorien, bei denen keine gegenseitigen Überlagerungen auftreten, vorwiegend als (Farb)-Flächen,
- die Mehrzahl der *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanung* durch Bänder bzw. Bandstrukturen und
- die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung*, welche die beiden anderen Kategorien überlagern, vornehmlich durch Schraffuren bzw. Strukturraster dargestellt sind, um die Erkennbarkeit der darunterliegenden Signaturen zu gewährleisten.

Damit entsprechen die Darstellungen im RROP Westpfalz einer sich in der (Planungs)-Kartographie herausgebildeten dreistufigen Hierarchie.[98] Demnach werden in Plankarten in der untersten Ebene Farbflächen eingesetzt, welche überlagert werden von Flächen mit Umringslinien. In der obersten Ebene befinden sich schraffierte Flächen (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 16, Hierarchie in der (Planungs)-Kartographie

Im einzelnen läßt sich bei den verschiedenen Signaturen folgendes feststellen:

a) Flächensignaturen

Aufgrund des nur geringfügig unterschiedlichen Schraffenabstands besteht bei den Signaturen *Vorrangfläche für den Biotopschutz* und *Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist* eine erhöhte Verwechslungsgefahr. Dies führt dazu, daß die Erkennbarkeit einer der beiden Signaturen ohne den direkten Vergleich mit der jeweils anderen nicht oder nur sehr schwer gewährleistet ist (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 17, Verwechslungsgefahr von Planzeichen

[97] vgl. Junius et al., 1989
[98] vgl. Lutterbach, 1997, S. 36

Zudem entsteht in der Schnittfläche der zwei unterschiedlich schraffierten Flächen *Vorrangfläche für den Biotopschutz* und *Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz* bzw. der Signaturen *Vorrangfläche für die Landwirtschaft* und *weitere, für die Gewinnung von Rohstoffen bedeutsame Fläche* u. a. in den Bereichen Schauerberg (vgl. nebenstehende Abbildung) und Göllheim eine neue Signatur ohne eigene Bedeutung.

Abbildung 18, Neue Signatur ohne eigene Bedeutung

Die im RROP Westpfalz verwendeten Umringssignaturen werden mit Ausnahme der Signaturen für Bauschutzbereich und Fluglärmschutzbereich bei gleicher Farbgebung durch differierende Begleitsignaturen unterschieden. Dennoch ist eine Unterscheidung der marginal unterschiedlichen Signaturen *Naturschutzgebiet*, *Landschaftsschutzgebiet* und *Landschaftsschutzgebiet Naturpark Pfälzerwald* erst bei genauer Betrachtung möglich.

> Folgerung

Es muß auf eine klare Unterscheidbarkeit der verwendeten Signaturen auch bei Überlagerung geachtet werden. Um diesbezügliche Konflikte zu entschärfen, ist eine Verschlankung des Plans verbunden mit einer Reduktion und Novellierung der Planzeichen anzustreben. Denkbar ist aber auch das Ein- und Ausblenden von sich auf verschiedenen Ebenen befindlichen Planzeichen, wie es mit Unterstützung der Informationstechnologie möglich ist.

b) Liniensignaturen

Die verwendeten Liniensignaturen unterscheiden sich durch Farbgebung, Strichstärke und Begleitsignaturen. Insbesondere bei den Signaturen für Schienen- und Straßenverkehr läßt sich jedoch ohne Heranziehen der diesbezüglichen Themenkarten im Textteil des RROP keine eindeutige Unterscheidung treffen.

> Folgerung

Eine bestimmte graphische Mindestdicke sowie klar zu unterscheidende Strichstärken müssen in allen Fällen Verwendung finden.

c) Positionssignaturen

Die einer Klasse (z. B. Zentrale Orte) angehörenden Positionssignaturen sind in gleicher Farbe und entsprechend ihrer Bedeutung in der Größe hierarchisiert dargestellt. Fehlinterpretationen bezüglich der Relevanz von Planzeichen werden jedoch dadurch begünstigt, daß die Kennzeichnungen für *Ver- und Entsorgung* in derselben Größe und Farbe gehalten sind wie die der *Anzustrebenden Zweckbestimmung*.[99]

[99] vgl. Friedrich et al., 1999, S. 93

> Folgerung

Die besonderen Gemeindefunktionen als die bedeutendere der beiden Kennzeichnungen sind durch eine geometrische Form, beispielsweise ein Quadrat oder einen Kreis, hervorzuheben[100]. Alternativ ist eine Darstellung einer der beiden Kennzeichnungen in anderer Größe, Farbe, Schriftart und / oder als Kleinbuchstaben denkbar.

Graphische Abgrenzung der Planinhalte

Die graphische Abgrenzung der Flächen- und Umringssignaturen ist im vorliegenden Plan überwiegend halbscharf. Die räumliche Konkretisierung in der Darstellung bereichs- oder gebietsbezogener Ausweisungen geht dabei nicht in allen Fällen konform mit der Verbindlichkeit der jeweiligen Planinhalte.

> Folgerung

Zielen der Raumordnung (z. B. Vorranggebieten) sollte eine höhere räumliche Aussageschärfe zukommen als Grundsätzen der Raumordnung (z. B. Vorbehaltsgebieten). Das kann sich bei Flächenkennzeichnungen beispielsweise in einer geschlossenen Randbegrenzung und / oder einer höheren Dichte von Raster bzw. Schraffur äußern.[101] Für den *Regionalen Grünzug* wird eine scharfe Abgrenzung in Siedlungsnähe empfohlen, um eine stringente Freihaltung der Flächen vor Besiedlung zu betonen.[102]

Logische Abgrenzung der Planinhalte

Die logische Abgrenzung der Flächen- und Umringssignaturen ist überwiegend schematisiert bzw. schematisch. Die verwendeten Linien- und Positionssignaturen sind mit Ausnahme der Signaturen für die Zentralen Orte und der Buchstabenkennzeichnungen lagetreu.

> Folgerung

Eine parzellennahe Abgrenzung ist in den meisten Fällen nicht möglich und ist aufgrund des Rahmencharakters und des Maßstabs eines RROP auch nicht sachgerecht.

Farbkontrast

Bei sich überlagernden oder aneinandergrenzenden Signaturen ist der Farbkontrast von großer Bedeutung. Im vorliegenden Plan schwankt dieser von schwach bis hervorgehoben.

> Folgerung

Der Farbkontrast eines Planzeichens zu seiner Umgebung sollte mit seiner Bedeutung konform gehen. Ziele der Raumordnung sollten sich aufgrund ihres hohen Gewichts stärker von anderen Signaturen abheben als nachrichtliche Übernahmen.

---

[100] vgl. Lämmerhirt et al., 1998, S. 85
[101] vgl. Geyer, 1997, S. 22 und Lämmerhirt et al., 1998, S. 50ff
[102] vgl. Kistenmacher, 1996a, S. 88f

Verschiedene Nutzungsarten sollten entsprechend ihres geringen oder hohen Konfliktpotentials zu benachbarten Flächen in einem entsprechend geringen oder hohen Farbkontrast zu diesen dargestellt sein. Die *Waldfläche* beispielsweise ist im vorliegenden Fall aufgrund des geringen Konfliktpotentials zu den *Flächen mit landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen* mit geringem Farbkontrast zu diesen dementsprechend dargestellt.

Graphische Differenzierung

Alle Planzeichen mit Ausnahme der Buchstabenkennzeichnungen unterscheiden sich durch ein oder mehrere Darstellungskriterien von den anderen.

> Folgerung

Insbesondere ist diesbezüglich auf eine ausreichende Differenzierung bei Schraffenabständen, Strichstärken und Orientierungen zu achten. Bei großen Gebietseinheiten und entsprechend großen Schraffenabständen sollte die Strichstärke zur Gewährleistung der Erkennbarkeit variiert werden.

Graphische Dichte

Da keine Signaturen graphisch freigestellt sind, ist es im vorliegenden Plan theoretisch möglich, alle Planzeichen miteinander graphisch zu überlagern. Im Bereich Hütschenhausen westlich von Landstuhl sind Wahrnehmung und Diskriminierbarkeit von Einzelsignaturen dadurch erheblich gestört (vgl. nachfolgende Abbildung). Die große Anzahl der dort vorhandenen Planzeichen und die damit verbundenen vielfältigen Überlagerungen erschweren das Erkennen der wesentlichen regionalplanerischen Aussagen.

Abbildung 19, Erschwerte Lesbarkeit aufgrund von Überlagerungen

> Folgerung

Um Unübersichtlichkeit und Mißverständnisse zu vermeiden, sollte die Lesbarkeit selbst bei einer hohen Inhaltsdichte sichergestellt sein. Um den Verlust von in unteren Schichten liegender Informationen bei der graphischen Freistellung zu vermeiden, ist das Ein- und Ausblenden von verschiedenen Ebenen aufgabenadäquat. Die Signaturen dahingehend zu modifizieren, daß Konflikte dieser Art nicht mehr auftreten, erscheint schwer möglich bzw. würde mehr zur Verwirrung beitragen, als daß es hilfreich wäre.

Planungsstufen

Von der Kennzeichnung unterschiedlicher Planungsstufen wird fast ausschließlich bei Positions- und Liniensignaturen, d. h. überwiegend bei nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen sowie den funktionalen Netzen, Gebrauch gemacht. Durch Flächen- und Umringssignaturen bezeichnete Planinhalte werden mit Ausnahme der Wasserfläche nicht nach Bestand und Planung differenziert.

> Folgerung

Eine Unterscheidung der Planungsstufen „ist wichtig bei der Interpretation des Regionalplans durch die vom Verwaltungshandeln Betroffenen und muß daher unmittelbar aus dem Plan abgeleitet werden können“.[103] Dies sollte in der bisherigen Form bei den nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen beibehalten werden. Es ist zu diskutieren, ob eine diesbezügliche Unterscheidung der funktionalen Netze sachgerecht ist. Denkbar ist es, darauf zu verzichten, da es sich dabei um einen anzustrebenden Zustand handelt, der ähnlich anderer Zielaussagen im RROP nicht nach Bestand und Planung differenziert werden sollte.

Farbassoziationen

Die Farbwahl der Planinhalte orientiert sich weitgehend an allgemein anerkannten Farbkonventionen.

> Folgerung

Dies sollte auch weiterhin beibehalten werden. Unterstützt wird diese These durch neueste Erkenntnisse, die zu dem Schluß kommen, daß „die Hinzunahme betonender oder assoziativ wirkender Zeichen (...) zu einer schnelleren Informationsentnahme (...) bei gleichzeitiger Verringerung der Fehlerhäufigkeit“[104] führt.

Abschließend anzumerken ist, daß die Darstellungen in der Regionalplanung vor Probleme gestellt sind, die in der Fachliteratur auch als ‚Dilemmas der Planungskartographie‘[105] bezeichnet werden. Es müssen verschiedene Aufgaben und Anforderungen erfüllt werden, die durchaus gegensätzliche und oftmals kaum miteinander zu vereinbarende Zielrichtungen haben.

Das erste Dilemma liegt darin, daß in Planungskarten eine eindeutige und nachprüfbar festgelegte Exaktheit, welche Normenklarheit und Vergleichbarkeit schafft, gefordert wird. Ausgefüllt werden kann dieser Anspruch durch die Verwendung zielgemäßer Signaturen und Raster, eine topographisch möglichst genaue Grundlagenkarte, die Darstellung aller Ziele in einer Plankarte und eine enge Verknüpfung von Text und Karte. Jedoch sind es gerade Kennzeichen und Erfordernis der Regionalplanung, eine gewisse Unschärfe ausformbar darzustellen, um den Rahmencharakter zu beachten und nachgeordneten Planungen genügend Gestaltungsraum zu lassen. Dies kann erreicht werden durch eine gemilderte Zielschärfe, eine aufgerasterte

[103] Junius, 1991b, S. 83
[104] Bollmann, Heidmann u. Johann 1997, S. 281
[105] vgl. Witt, 1987, S. 85f

Kartengrundlage oder etwa grobe Punkt- und Bandraster, d. h. Darstellungsweisen, die der oben geforderten Exaktheit widersprechen.

Das zweite Dilemma ist in der schwer zu erreichenden eindeutigen und übersichtlichen Darstellung in Verbindung mit der anzustrebenden Vollständigkeit der Planinhalte zu sehen. Während gute Lesbarkeit eine Begrenzung des Karteninhalts sowie die Standardisierung, Ordnung und Systematisierung der Planinhalte erfordert, kann es im Rahmen einer vollständigen Darstellung erforderlich sein, mehrere Karten herzustellen und damit die Lesbarkeit deutlich herabzusetzen.

2.3 Wahrnehmung von Planelementen und -inhalten

Die hohe Bedeutung von Plankarten in der Regionalplanung erfordert ein widerspruchsfreies und eindeutiges System graphischer Gestaltungsmittel. Um dieses zu optimieren, muß auch die gedankliche Verarbeitung der Signaturen beim Betrachter in die Gestaltung der Pläne miteinbezogen werden. Insbesondere spielt dabei der elementare Wahrnehmungsprozeß der Unterscheidung von Flächenzeichen als Teilprozeß der Plankarteninterpretation eine Rolle.

Den diesbezüglichen Ausführungen liegen Untersuchungen[106] zur Interpretation und Wahrnehmung von Flächensignaturen in Plankarten der Regionalplanung zugrunde. Diese, in den achtziger Jahren gewonnenen Ergebnisse, sind nach wie vor von hoher Aktualität, da es sich dabei um Grundlagenuntersuchungen bezüglich der Wahrnehmung von Planzeichen mit dem menschlichen Auge handelt, deren Resultate praktisch keinen Änderungen unterliegen.

Intention dieses Kapitels ist es, die wichtigsten Ergebnisse der o. g. Untersuchungen für die Regionalplanung herauszufiltern und auf die im Rahmen dieser Arbeit interessierende Fragestellung zu übertragen. Ziel dabei ist es, für die Fortschreibung des RROP Westpfalz Regeln abzuleiten, die u. a. die visuelle Trennung der im Regionalplan enthaltenen, in mehreren Schichten vertikal angeordneten Informationen (Ziele, Bestandsdarstellungen etc.) erleichtert.

Im Anschluß an eine knappe Darstellung der Ergebnisse wird versucht, diese anhand von Beispielen im RROP Westpfalz zu belegen sowie Folgerungen daraus für die Regionalplanung aufzuzeigen.

2.3.1 Untersuchung von Tainz[107]

Im Rahmen der umfangreichsten der o. g. Untersuchungen wurden 1989 an der Universität Trier verschiedene Testpersonen bezüglich ihrer Wahrnehmung von Planinhalten am Beispiel verschiedener Regionalpläne und anderer Vorlagen getestet.

[106] hierunter v.a.
- Wenner, 1987,
- Tainz, 1989,
- Tainz und Johann, 1991,
- Vanecek, 1980

[107] vgl. Tainz, 1989; Tainz und Johann, 1991, S. 215ff

Untersuchungsschritt 1

Im einem ersten Untersuchungsschritt geht es dabei um die Selektierbarkeit[108] typischer Flächenformen und Flächengrößen. Allgemein ist dazu zu sagen, daß Flächensignaturen im Gegensatz zu Punkt- und Liniensignaturen aufgrund ihrer Ausdehnung am schnellsten wahrgenommen werden.

Ergebnis 1

Flächen mit unterschiedlichen Grundrißformen werden unterschiedlich schnell und sicher wahrgenommen. Tainz kommt diesbezüglich zu dem Ergebnis, daß kompakte Flächenformen am besten wahrgenommen werden. Außerdem kann man feststellen, daß vertikal ausgedehnte Flächen schneller und sicherer erkannt werden, als horizontal ausgedehnte Flächen.

Beispiel RROP Westpfalz

Im RROP Westpfalz kann man keine Planinhalte benennen, welche generell horizontal oder vertikal ausgeprägt sind. Ein Beispiel für kompakte Flächenformen jedoch sind die *Wasserschutzgebiete* im Vergleich zu sich weiträumig erstreckenden Planinhalten wie z. B. dem *Regionalen Grünzug* oder der *Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz* (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 20, Kompakte Flächenformen

> Folgerung

Die Objektgeometrie ist grundsätzlich bei der Gestaltung von Flächen zu berücksichtigen. Diesbezüglich wahrnehmungsbenachteiligte Grundrißformen können z. B. durch Erhöhung des Kontrastunterschieds zur Nachbarfläche hervorgehoben werden.

Ergebnis 2

Durch kontrastierenden Flächenfarbton dargestellte Polygone werden sehr viel schneller und sicherer wahrgenommen als nur durch Linienschraffuren gekennzeichnete Polygone. Linienschraffuren werden wiederum sicherer unterschieden als Umringssignaturen.

Beispiel RROP Westpfalz

Als Beispiel für schnell wahrgenommene Planzeichen können die farbig dargestellten *Wald-* bzw. *Siedlungsflächen* im Vergleich zu den durch Linienschraffuren gekennzeichneten *Vorrangflächen für den Biotopschutz* angeführt werden. Letztere heben sich wiederum ab von den durch Umringssignaturen dargestellten *Natur- und*

[108] Unter ‚selektieren' ist das Unterscheiden von Zeichenfarbe, -richtung, -helligkeit und Rasterweite (Korn) basierend auf festgelegten Objektformen und -größen zu verstehen.

Landschaftsschutzgebieten. Eine Ausnahme bilden hier die durch Umringssignaturen dargestellten *Wasserschutzgebiete*, welche aufgrund ihrer leuchtend blauen Farbe und kompakten Form deutlich hervorgehoben sind.

> Folgerung

In der Planinhaltehierarchie wichtige und damit in der Plankarte ‚oben' darzustellende Planinhalte, wie z. B. Vorranggebiete, sollten durch Flächenfarben dargestellt werden. Um die Wahrnehmbarkeit darunter liegender Informationen zu gewährleisten, können für die oberste Schicht auch Flächenfarben angenäherte, fein strukturierte Rastersignaturen bzw. Linienschraffuren Verwendung finden.

Konventionelle Gestaltungsgrundsätze für Karten der Regionalplanung werden damit hinsichtlich der Wahrnehmung und Einschätzung des Kartennutzers relativiert. Vor allem die dreistufige Hierarchie (vgl. Kap. III 2.2.7), die sich zur Darstellung sich überschneidender oder überlagernder Flächen herausgebildet hat, muß angesichts dieser Ergebnisse überprüft werden.

Ergebnis 3

In einem Flächennetz großer Flächen werden eingelagerte kleine Flächen schneller und sicherer diskriminiert[109], wenn sie durch eine Umringssignatur hervorgehoben sind.

Beispiel RROP Westpfalz

Als Beispiel für in ein Flächennetz großer Flächen eingelagerte kleine Flächen können im regionalen Raumordnungsplan Westpfalz die durch Umringssignatur dargestellten Wasserschutzgebiete angeführt werden. Sie sind aufgrund ihrer farbigen Kontur deutlich besser zu erkennen als die ebenfalls in die Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz eingelagerten, jedoch nicht mit einer Umringssignatur versehenen Vorrangflächen für den Biotopschutz (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 21, In Flächennetz großer Flächen eingelagerte kleine Flächen

> Folgerung

Wahrnehmungsbenachteiligte kleine Flächen können durch verbreiterte, hellere oder zusätzliche Umringssignaturen besser wahrnehmbar gestaltet werden.

[109] ‚Diskriminieren' steht hier für das Unterscheiden von Zeichenfarbe, -richtung, -helligkeit und Rasterweite (Korn) unter Einbeziehung von Zeichendimensionen (Punkt, Linie, Fläche).

Untersuchungsschritt 2

Der zweite Untersuchungsschritt behandelt die Diskriminierbarkeit nebeneinander auftretender Flächensignaturen.

Ergebnis 4

Grobes Korn, d. h. weite Abstände der Linienschraffuren, wirkt der Diskriminierbarkeit einer Fläche als Einheit entgegen und kann die Wahrnehmung einer Fläche bei kleinräumiger Interpretation sogar ausschließen, besonders bei Flächen, die einen relativ großen Teil des Plankartenfeldes einnehmen. Die Diskriminierungssicherheit eines Flächenzeichens gegenüber Zeichen mit punkt- und linienhafter Dimension nimmt also mit der Auflösung seines flächenhaften Zeichenmusters in seine Zeichenelemente ab. Im Extremfall könnten beispielsweise Zeichenfiguren mit großen Linienabständen als einzelne Linienzeichen verkannt werden.

Beispiel RROP Westpfalz

Als Beispiel hierfür aus dem Regionalplan Westpfalz kann die Signatur des *Regionalen Grünzugs* angeführt werden. Bei diesem aus Sechsecken in relativ großem Abstand gebildeten Strukturraster besteht zumindest an einigen Stellen die Gefahr, daß die Fläche als Einheit nicht mehr diskriminiert werden kann bzw. die Sechsecke als einzelne Zeichenelemente wahrgenommen werden (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 22, Diskriminierungssicherheit von Flächenzeichen

> Folgerung

Um der mit dem Gröberwerden des Rasters verbundenen Auflösung des Flächencharakters und der damit sinkenden Wahrnehmungssicherheit entgegenzutreten, sollten für entscheidungsrelevante Regionalplanelemente (z. B. Vorranggebiete) in der obersten Schicht Flächenfarben oder diesen angenäherte, sehr feinkörnige farbige Punkt- und Linienraster verwendet werden. „Abweichend von der Konvention, oben liegende Flächen so durchsichtig wie möglich darzustellen, wird hier also die Sicherheit der Wahrnehmung von für Planungsprozesse wichtigen Informationen in den Vordergrund gestellt.“[110]

Untersuchungsschritt 3

Ein abschließender dritter Untersuchungsschritt beschäftigt sich mit der Differenzierbarkeit zweier übereinander auftretender Flächensignaturen und der damit verbundenen Überlagerungsproblematik.

[110] Tainz, 1989, S. 62

Ergebnis 5

Die Faktoren ‚geringer Helligkeitswert', ‚dünne Strichstärke' und ‚mittleres bis grobes Korn' werden von den Testpersonen mit dem graphischen Hintergrund in Verbindung gesetzt, wogegen die Parameter ‚dunkler Helligkeitswert' und ‚dicke Strichstärke von Konturen' mit der Darstellung von graphischen Vordergründen verbunden werden.

Beispiel RROP Westpfalz

Beispiel für die Faktoren ‚geringer Helligkeitswert' und die damit verbundene Lage im graphischen Hintergrund sind die Darstellungen der *Flächen mit ungünstigen, mittleren* und (eingeschränkt auch) *guten landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen*, bei denen die Helligkeit sogar entsprechend der Eignung der Flächen abgestuft ist. Ebenfalls mit dem graphischen Hintergrund in Verbindung gebracht werden die mit dünner Strichstärke dargestellten Signaturen von Hochspannungs- und Ferngasleitungen sowie die Verwaltungsgrenzen. Mittleres bis grobes Korn weist die Signatur des *Regionalen Grünzugs* auf, wobei dies seiner Bedeutung als Ziel der Raumordnung und Landesplanung eher abträglich ist; der *Regionale Grünzug* sollte vielmehr mit dem graphischen Vordergrund in Verbindung gebracht werden.

Verglichen mit den hervorgehobenen Wasserschutzgebieten entspricht die weniger auffällige Signatur der *Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz* nicht ihrer Bedeutung als Ziel der Raumordnung und Landesplanung. Im Gegensatz dazu erscheinen die Darstellungen des Bestands, z. B. die *Siedlungs-, Industrie- und Gewerbeflächen* aufgrund ihres dunklen Helligkeitswertes im graphischen Vordergrund.

> Folgerung

Die in der Planinhaltehierarchie oben anzusiedelnden Ziele der Raumordnung sollten in dunklem Helligkeitswert bzw. mit dicker Konturstrichstärke dargestellt werden. Für sich in der unteren Schicht befindliche Planinhalte wie z. B. Bestandsdarstellungen dagegen ist eine Darstellung mit geringem Helligkeitswert, dünner Strichstärke und mittlerem bis sehr groben Korn aufgabenadäquat.

2.3.2 Untersuchung von Wenner[111]

Eine zweite an der Universität Trier durchgeführte Untersuchung zur Wahrnehmbarkeit von Regionalplänen mit Hilfe einer Augenbewegungs-Kamera kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Demnach lassen sich die Blickverläufe der Probanden eindeutig von den Signaturenparametern Größe, Farbe und Form leiten. Die Untersuchung kommt zu dem Schluß, daß größere Signaturen im Vergleich zu kleinen, sattere Farben im Vergleich zu zarten Farben und geschlossene Linien im Vergleich zu gerissenen Linien mehr Blicke auf sich ziehen.

Beispiel RROP Westpfalz

Die Darstellungen im aktuellen RROP der Region Westpfalz entsprechen bereits diesen Ergebnissen. Die Signaturen der *Zentralen Orte* beispielsweise sind entsprechend ihrer Bedeutung in der Größe differenziert, die *Flächen mit günstigen, mittleren* und *ungünstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen* sind farblich abgestuft

[111] vgl. Wenner, 1987

und geplante Verbindungen im Straßenverkehr sind im Gegensatz zu bereits bestehenden Verbindungen gerissen dargestellt.

> Folgerung

Dies sollte auch bei der Fortschreibung des RROP Westpfalz so gehandhabt werden, wobei die Darstellung geplanter Verbindungen schon in Kapitel III 2.2.7 diskutiert wurde.

2.3.3 Untersuchung von Vanecek[112]

Die Untersuchung von Vanecek zielt ebenfalls auf die Blickregistrierung von Probanden bei der Betrachtung von Regionalplänen ab. Besonderes Interesse gilt dabei der Reihenfolge der Wahrnehmung sowie der Aufmerksamkeit, welche die Testpersonen den jeweiligen Planinhalten schenken.

Vanecek kommt in seinen Untersuchungen zu dem Resultat, daß die periphere Diskrimination in der Reihenfolge Quadrat, Rechteck, Dreieck, Kreis stattfindet. Zudem werden eckige Zeichen schneller aufgefunden als runde. Weiterhin stellt er fest, daß der Farbinformation eine besondere Rolle zukommt, sie vermag gleichzeitig gegebene Form- und Größeninformationen zu ersetzen.

Beispiel RROP Westpfalz

Den Ergebnissen von Vanecek entsprechen die Darstellungen im RROP Westpfalz, insbesondere die Signaturen der *Zentralen Orte*, nur teilweise.

> Folgerung

Bei den Signaturen der *Zentralen Orte* im RROP Westpfalz müßten, um eine gegenüber dem *Kleinzentrum* (Dreieck) verbesserte Wahrnehmbarkeit des *Unterzentrums* (Kreis) zu erreichen, beide Signaturen getauscht werden. Dies scheint angesichts der über viele Jahre erfolgten ‚Gewöhnung' an diese Signaturen jedoch nicht sachgerecht zu sein und würde mehr zur Verwirrung beitragen als Hilfestellung leisten.

[112] vgl. Vanecek, 1980

3 Zwischenfazit

Die *Inhalte des RROP Westpfalz* lassen sich nach *normativen Ausweisungen der Regionalplanung*, *Übernahmen von der Landesplanung*, *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen*, *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weiteren Planinhalten* systematisieren. Aus diesen läßt sich eine begrenzte Zahl von Kerninhalten und ergänzenden Inhalten ableiten, die das Gerüst eines schlanken Regionalplans bilden können.

Die *grundsätzlichen Erwägungen* führen zu dem Schluß, daß im zukünftigen RROP Westpfalz alle Ausweisungen auf einer Plankarte im Maßstab 1:100.000 konzentriert werden sollen. Zudem ist die Gliederung der Legende ebenso mit der des Textteils abzustimmen wie eine konsequente Trennung des Planzeichenkatalogs in *normative Planelemente*, *Übernahmen von der Landesplanung* und *sonstige Planinhalte* erfolgen sollte. Es empfiehlt sich, zur Einordnung der regionalplanerischen Relevanz eine Kennzeichnung der einzelnen Planzeichen nach *Zielen* (Z), *Grundsätzen* (G), *nachrichtlichen Übernahmen* (N) und *Empfehlungen* bzw. *Vorschlägen* (V) vorzunehmen.

Bezüglich der *Darstellung von Planelementen und -inhalten* unterliegen einige im RROP Westpfalz verwendete Signaturen aufgrund ihrer nur marginalen Unterschiede zu anderen Signaturen der Verwechslungsgefahr und sollten aus diesem Grund modifiziert werden. Außerdem soll bei Vorranggebieten die Art der graphischen Darstellung mit ihrer Rechtsverbindlichkeit konform gehen. Sie sind wie der *Regionale Grünzug* (in Siedlungsnähe) mit einer geschlossenen Randbegrenzung zu versehen. Um Konflikte aufgrund der Überlagerung mehrerer Schraffuren zu entschärfen, erscheint zudem die Anlage von thematischen Ebenen mit verschiedenen Signaturen, welche je nach Bedarf ein- bzw. ausgeblendet werden können, sinnvoll. Eine aufgabenadäquate Abstufung des Farbkontrasts ist ebenso anzustreben wie eine ausreichende graphische Differenzierung der Darstellungskriterien zur Gewährleistung der Erkennbarkeit.

Die Auswertung der Untersuchungen zur *Wahrnehmung von Planelementen und -inhalten* führt zu dem Schluß, daß die primäre Wahrnehmung der wichtigsten Informationen Ziel der Darstellung von Planinhalten ist. Aus diesem Grund sind die normativen Ausweisungen der Regionalplanung in der obersten Schicht anzusiedeln. Sie sind durch Flächenfarben oder diesen angenäherte fein strukturierte Rastersignaturen bzw. Linienschraffuren darzustellen. Zudem sollten hier dunkle Helligkeitswerte und dicke Konturstrichstärken verwendet werden.

Die in der mittleren Schicht anzusiedelnden nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen sind dementsprechend mit den Faktoren ‚mittlere Helligkeit', ‚mittleres Korn' und ‚mittlere Strichstärke von Konturensignaturen' auszuführen.

Die sich durch geringe Wahrnehmbarkeit auszeichnenden Variablenelemente ‚geringe Helligkeit', ‚mittleres bis sehr grobes Korn' und ‚dünne Strichstärke von Konturen' schließlich sollten zur Darstellung in einer Objekthierarchie unten befindlicher Ob-

jekte, also der *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und der *weiteren Planinhalte* verwendet werden.

Schließlich kommt man zu dem Ergebnis, daß Flächensignaturen in ihrer Wahrnehmbarkeit durch ihre Formen, Größen und Füllungen beeinflußt werden. In dieser Weise wahrnehmungsbenachteiligte Flächen sollten besonders gestaltet werden. Zu denken ist diesbezüglich an eine Erhöhung des Kontrastunterschieds und verbreiterte, hellere oder zusätzliche Umringssignaturen.

Positions- und Liniensignaturen hingegen werden in ihrer Wahrnehmbarkeit durch ihre Formen, Größen und Farben beeinflußt. Diesbezüglich sollte darauf geachtet werden, bei entsprechender Bedeutung der Signaturen großen statt kleinen bzw. eckigen statt runden Planzeichen, satten statt zarten Farben und geschlossenen statt gerissenen Linien den Vorzug zu geben.

Es stellt sich heraus, daß mehrschichtige komplexe Plankarten wegen ihrer problematischen Auffaßbarkeit als Darstellungsinstrumente in der Regel weniger geeignet sind. Häufig läßt die Signaturenvielfalt trotz Variation der Gestaltungsparameter (Form, Farbe, Größe) weder eine Prioritätenabfolge der Planungsaussagen eindeutig erkennen, noch ermöglicht die inhaltliche Fülle des Plans das Herauslesen der konkreten, räumlich gebundenen Planungsabsichten. „Kartenschichten in Karten der Regionalplanung müssen daher graphisch so strukturiert werden, daß die hierarchische Ordnung bestands- und leitfunktionaler bis hin zu für die kommunale Planungsebene rechtsverbindlicher Planungsinformationen nachvollziehbar ist.“[113]

Auf Papier stoßen regionalplanerische Darstellungen jedoch aufgrund der beschränkten Überlagerungsfähigkeit zunehmend an ihre Grenzen. Eine Möglichkeit, um diese Problematik zu entschärfen, ist das Arbeiten mit thematischen Planauszügen, was jedoch problematisch bezüglich der Handhabbarkeit ist. Von daher sollten Überlegungen angestrengt werden, sich nicht ausschließlich auf das Medium Papier zu konzentrieren, sondern die Leistungsfähigkeiten IT-gestützter Darstellungen zu prüfen.

[113] Tainz, 1989, S. 15

IV Entwicklung eines IT-gestützten Regionalplans am Beispiel des RROP Westpfalz

Kapitelübersicht

1 Technische und räumliche konzeptionelle Rahmenbedingungen für den IT-Einsatz in der Regionalplanung

1.1 Möglichkeiten der technischen Umsetzung

1.1.1 AutoCAD *WHIP!*

1.1.2 Autodesk MapGuide Viewer

1.2 Anforderungen an den auszuwählenden Teilraum

2 Möglichkeiten der IT-Unterstützung

2.1 Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit

2.1.1 Stufenloses Zoomen

2.1.2 Erstellung thematischer Planauszüge

2.1.3 Einfügen von topographischen Karten

2.1.4 Einfügen von Orthophotos

2.2 Verbesserung der Transparenz

2.2.1 Verknüpfung mit dem Plansatz

2.2.2 Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen

2.2.3 Verknüpfung mit statistischen Auswertungen

2.2.4 Verknüpfung mit ATKIS-Daten

3 Auswirkungen der IT-Unterstützung auf die Plankarte

3.1 Weiterentwicklungsbedarf der Plankarte

3.2 Rahmenbedingungen für eine Weiterentwicklung der Plankarte

3.2.1 Einschränkungen aufgrund der Hardware

3.2.2 Einschränkungen aufgrund der Software

3.2.3 Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen

3.3 Erarbeitung einer bildschirmgerechten Plankarte

4 Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans

1 Technische und räumliche konzeptionelle Rahmenbedingungen für den IT-Einsatz in der Regionalplanung

1.1 Möglichkeiten der technischen Umsetzung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die weit über die der herkömmlichen Plankarte gehenden Möglichkeiten einer digitalen Plankarte untersucht werden. In Orientierung an den Ausführungen von Ormeling[114] bezüglich elektronischer Atlanten soll bereits im Vorfeld der konzeptionellen Überlegungen versucht werden, eine Klassifizierung zukünftiger IT-gestützter Regionalpläne zu erarbeiten. Diese umfaßt die jeweils aufgrund ihrer verschiedenen Funktionalitäten voneinander abweichenden *View-only-RROPs*, *Interaktiven RROPs* und *Analytischen RROPs*.

View-only-RROPs unterscheiden sich konzeptionell und funktionell nicht wesentlich von den gedruckten Regionalplänen. Sie beruhen auf vorgefertigten, unveränderbaren Plankarten und lassen nur bestimmte Interaktionen wie Scrollen (Verschieben), Zoomen und Abrufen von Informationen zu. Von der Funktionalität her sind sie vergleichbar mit der den Textband des LEP III Rheinland-Pfalz ergänzenden CD-ROM.[115]

Interaktive RROPs gestatten es dem Anwender, über diese Basisfunktionen hinaus bestimmte Variablen (z. B. Layer) mittels Menüs auszuwählen und frei zu kombinieren. Dabei wird unter Interaktivität verstanden, „daß von zwei Systemen / Interaktionspartnern / Kommunikanten jeweils der eine auf das Verhalten des anderen reagiert und zwar in Form von Antworten oder erneuten Vorgaben“[116]. Ihre Zwischenstellung bringt es mit sich, daß interaktive RROPs sowohl der Vermittlung von Sachlagen und Zusammenhängen dienen als auch Analysen visuell nachvollziehbar machen.

Analytische RROPs gestatten es dem Benutzer ähnlich Geographischen Informationssystemen, eine völlig freie Wahl des Planinhalts und seiner Gestaltung vorzunehmen. Zudem erlauben sie anspruchsvolle numerisch-qualitative Auswertungen und Analysen.

Angesichts des erklärten Ziels dieser Arbeit (vgl. Kap. I 2), den digitalen Regionalplan einem weiten Benutzerkreis zu öffnen, sollte dieser den Anwendern nahezu ohne Kosten zugänglich sein. Dazu ist es erforderlich, den RROP mit verhältnismäßig geringem Aufwand auf einem handelsüblichen PC betrachten zu können. Zusammen mit der angestrebten Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit erlaubt diese Zielsetzung in Verbindung mit dem Stand der Technik die Entwicklung eines *Interaktiven RROPs*.

[114] vgl. Ormeling, 1994, S. 220f
[115] Staatskanzlei Rheinland-Pfalz, 1996
[116] Heidmann, 1996, S. 144

Dessen Umsetzung erfolgt mittels der per download gratis erhältlichen Plug-Ins *WHIP!* und MapGuide Viewer für die ebenfalls kostenfreien Internetbrowser Netscape Navigator und Microsoft Internet Explorer. Unter diesen Voraussetzungen kann der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte digitale Regionalplan entweder offline von einem Datenträger aus geladen werden oder online im Internet abgerufen werden. Die verschiedenen technischen Konzeptionen der beiden Plug-Ins sollen im folgenden beschrieben werden.

1.1.1 AutoCAD *WHIP!*

Bei *WHIP!* handelt sich um einen Bildbetrachter der Firma Autodesk, der mit beschränkter Funktionalität ausgestattet ist und als Plug-In für Internetbrowser kostenlos zu beziehen ist[117]. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, mit AutoCAD erstellte Zeichnungen den Anwendern zur Verfügung zu stellen, die nicht über eine Vollversion von AutoCAD verfügen. Die Originalzeichnung muß dazu, in einer mit den ebenfalls kostenlos zu beziehenden Internet Utilities ausgestatteten AutoCAD Vollversion, im Drawing-Web-Format (DWF) erstellt werden. Dabei handelt es sich um ein in puncto Speichergröße und Präzision geeignetes Vektorformat. Die so erstellten Dateien sind auf ca. 10% ihrer Originalgröße reduziert, können von den Betrachtern nicht verändert werden und erhalten im Gegensatz zu Bitmap-Formaten wie GIF oder JPEG ihre originäre Detailgröße und Genauigkeit aufrecht. Es besteht sogar die Möglichkeit, auf diese Art und Weise die Originalzeichnung an andere Anwender zur Veränderung weiterzugeben, was aber im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen ist.

Die in *WHIP!* für den Betrachter mit der rechten Maustaste aufrufbaren Funktionalitäten sind gegenüber der Vollversion von AutoCAD reduziert, geben dem Anwender aber die Möglichkeit, sich interaktiv mit dem Plan auseinanderzusetzen. Selbst Benutzer mit minimalen Vorkenntnissen werden durch die einfache menügesteuerte Handhabung zur sachgerechten Benutzbarkeit geführt. Bei den per Klick mit der rechten Maustaste aufrufbaren Befehle handelt es sich um folgende:

Pan
Diese Funktion erlaubt das Verschieben der Zeichnung im Ansichtsfenster, um Bereiche anzeigen zu können, die sich außerhalb der aktuellen Planansicht befinden. Der Cursor wird zur Hand, mit deren Hilfe die Zeichnung ‚angefaßt' werden kann.

Zoom
Dieser Befehl ermöglicht das technisch unbegrenzte stufenlose Vergrößern und Verkleinern der Zeichnung.

Zoom Rechteck
Mit Hilfe dieser Aufforderung kann mit der Maus ein Rechteck über dem Ausschnitt der Zeichnung aufgezogen werden, welcher auf Bildschirmbreite vergrößert werden soll.

[117] http://www.autodesk.com/cgi-bin/whipreg.pl

An Fenster anpassen
Beim Auswählen von *An Fenster anpassen* wird die aktuelle Ansicht so vergrößert oder verkleinert, daß die Zeichnung den ganzen Bildschirm ausfüllt.

Layer...
Dieser Befehl öffnet ein zweites Ansichtsfenster, in welchem alle in der Zeichnung enthaltenen Ebenen (Layer) durch Anklicken der entsprechenden ‚Glühbirne‘ ein- und ausgeblendet werden können. Innerhalb dieses Fensters kann durch einen weiteren Klick mit der rechten Maustaste ein Untermenü geöffnet werden, welches es in Verbindung mit der Hochstelltaste erlaubt, mehrere Layer gleichzeitig auszuwählen.

Benannte Ausschnitte...
In AutoCAD Zeichnungen beinhaltete benannte Ausschnitte mit fester Ansichtsposition und Skalierung bleiben beim Speichern im DWF-Format erhalten und können mit diesem Befehl abgerufen werden.

Position...
Die Funktion öffnet ein Ansichtsfenster, in dem die genaue Position des Mauszeigers in Koordinaten des Gauß-Krüger-Systems angezeigt wird.

Gesamtansicht
Die Funktionalität dieses Befehls kommt im vorliegenden Fall nicht zur Anwendung.

URLs markieren
Diese Aufforderung hebt alle in der Zeichnung vorhandenen Verknüpfungen zu URLs (Uniform Ressource Locator, sie entspricht der Adresse eines Internetangebotes) oder sonstigen Dateien hervor, die sonst nur durch Verwandlung des Mauszeigers in eine Hand beim darüber Bewegen erkennbar werden.

Kopieren
Um die aktuelle Ansicht der Zeichnung als Enhanced Windows Metafile (EMF) in die Zwischenablage zu speichern und in anderen Anwendungen einfügen und weiterbearbeiten zu können, wird der Befehl *Kopieren* verwendet.

Drucken
Mit dieser Funktion kann die aktuelle Ansicht der Zeichnung gedruckt werden.

Speichern unter...
Bei Bedarf kann der Betrachter die Datei im DWF-Format auf seinen lokalen Rechner laden. Das theoretisch auch mögliche Speichern als Bitmap bzw. im DWG-Format ist im vorliegenden Fall aus Datenschutzgründen ausgeschlossen.

Info über WHIP!
Die Funktion erklärt sich selbst...

Vorwärts / Zurück
Diese Befehle ermöglichen ein Navigieren in den zuletzt betrachteten Seiten.

1.1.2 Autodesk MapGuide Viewer

Das zweite zum Einsatz kommende Softwareprodukt basiert im Vergleich zu *WHIP!* auf anderen technischen Voraussetzungen und bietet demgegenüber erweiterte Funktionalitäten.

Der MapGuide Viewer ist ein ebenfalls kostenloses, per download zu beziehendes[118] Plug-In für Internetbrowser. Er kann zum Betrachten von Karten und Plänen eingesetzt werden, die mit dem Programm MapGuide Author (vgl. Kap. II 2.1) der Firma Autodesk erstellt wurden und mit dem MapGuide Server ins Internet gestellt werden. Im Gegensatz zu *WHIP!* werden hier folglich keine ‚fertigen' Dateien von CD-ROM betrachtet, sondern die auf dem zentralen Serverrechner gelagerten und verwalteten Layer je nach Bedarf angefordert. Dem Anwender bietet sich somit die Möglichkeit der interaktiven, selbstdefinierten Abfrage von Daten. Der Regionalplan wird anschließend als Produkt dieser Abfrage ‚on-the-fly' übers Netz produziert (vgl. nachstehende Abbildung).

Abbildung 23, MapGuide
Quelle: eigene Darstellung[119]

Die Tatsache, daß mehrere voneinander unabhängige Stellen (Autoren) mit dem gleichen, nur einmal auf dem Server vorhandenen Datenmaterial arbeiten können, bürgt für Effizienz und geringe Kosten. Flexibilität beim Zugriff, bei der Verwendung

118 http://www.autodesk.com/products/mapguide/vdwnload.htm
119 angelehnt an Autodesk, 1999, S. 5

und bei der Interaktion verringert zudem die Ladezeiten und gewährleistet, daß nur die gewünschten Daten weitergegeben werden.

Die einzelnen Layer einer AutoCAD-Zeichnung müssen zum Erstellen dieser Dateien von AutoCAD Map nach MapGuide Author exportiert werden. Dabei werden jedoch nur die Topologien der Linien bzw. Polygone übertragen und nicht darüber hinausgehende Informationen wie Strichstärke, Farbe oder Füllung. Diese müssen in MapGuide Author neu zugewiesen werden. Anschließend kann die so erstellte Zeichnung durch einen Server ins Internet gestellt werden und weltweit von mit dem MapGuide Viewer Plug-In ausgestatteten Internetbrowsern betrachtet werden. Die dabei mit der rechten Maustaste aufrufbaren Funktionalitäten werden im Anschluß erläutert.[120] Die eingeklammerten Befehle sind als Untermenüs der erstgenannten Funktion zu verstehen.

Verschieben
Diese Funktion erlaubt das Verschieben der Zeichnung im Ansichtsfenster, um Bereiche anzeigen zu können, die sich außerhalb der aktuellen Planansicht befinden.

Erneut laden
Erneut laden bewirkt, daß die einzelnen Layer vom Server neu angefordert und somit aktualisiert werden.

Drucken (Seite einrichten; Drucken)
Hiermit können das Seitenlayout verändert und die aktuelle Ansicht gedruckt werden.

Kopieren (Kopieren; Als URL-Adresse kopieren)
Mit Hilfe dieses Befehls kann die aktuelle Planansicht als EMF-Datei oder URL-Adresse in die Zwischenablage kopiert werden.

Zoom
Diese Funktion bietet Zugriff auf die verschiedenen Zoom-Befehle:

- **Zoom** bewirkt beim Klicken in den Plan eine Vergrößerung um den Faktor zwei und zentriert die resultierende Ansicht um die gewählte Position. Ebenfalls kann der Bereich eines mit der Maus aufgezogenen Rechtecks auf Bildschirmbreite vergrößert werden.
- **Zoom auf Breite** zoomt auf eine vom Benutzer wählbare Breite, wobei die aktuelle Position im Mittelpunkt bleibt.
- **Zoom auf Maßstab** verändert die Ansicht auf einen vom Benutzer einzugebenden Maßstab, wobei die aktuelle Position auch hier im Mittelpunkt bleibt.
- **Zoom auf Auswahl** vergrößert bzw. verkleinert den Planbereich, so daß alle ausgewählten (s. u.) Planelemente enthalten sind.
- **Zoom zurück** stellt die vorherige Vergrößerungsstufe wieder her.

[120] vgl. Autodesk, 1999, S. 22ff

- **Verkleinern** reduziert die Planansicht um den Faktor zwei und zentriert die daraus resultierende Darstellung um den gewählten Punkt.
- **Zoom aufheben** zeichnet die Plankarte neu, so daß der gesamte Plan im aktuellen Fenster angezeigt wird.

Lesezeichen (hinzufügen; löschen; Lesezeichen-Liste)
Ansichten der Datei in beispielsweise verschiedenen Vergrößerungsstufen können hiermit als Lesezeichen in einem Untermenü verwaltet werden.

Auswählen
Dieser Befehl bietet Zugriff auf folgende Befehle:

- **Objekt** selektiert zu definierende Objekte auf ausgesuchten Layern.
- **Radius** bestimmt alle Objekte innerhalb eines frei definierten Radius.
- **Polygon** wählt alle Objekte innerhalb eines frei definierten Polygons aus.
- **Eingeschlossen wählen** bestimmt zu definierende Objekte innerhalb einer schon bestehenden Auswahl.
- **Auswahl löschen** hebt eine bestehende Auswahl auf.

Hinzuzufügen ist diesbezüglich, daß unter *Voreinstellungen* (s. u.) bestimmt werden kann, ob bei einem definierten Radius bzw. Polygon diejenigen Objekte ausgewählt werden, welche ihren Schwerpunkt innerhalb der Auswahl haben, oder solche, welche von dem aufgezogenen Kreis bzw. Polygon geschnitten werden.

Anzeigen
Das Menü Anzeigen gibt dem Benutzer die Möglichkeit, verschiedene Informationen abzurufen:

- **Berichte anzeigen** ruft spezifische Berichte zu ausgewählten Objekten (hier beispielhaft möglich für *Vorrangfläche für die Rohstoffgewinnung*, *Vorrangfläche für den Biotopschutz* und *Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist*) auf.
- **Puffer anzeigen** ermöglicht die Pufferbildung um ausgewählte Objekte.
- **Entfernung anzeigen** mißt die Entfernung zwischen zwei oder mehreren definierten Punkten.

Hilfe (Voreinstellungen, Inhalt der Hilfe; Über MapGuide)
Unter diesem Menü hat der Anwender die Möglichkeit, die Voreinstellungen zu modifizieren, von der MapGuide-Online-Hilfe Gebrauch zu machen und Informationen über den verwendeten Viewer einzusehen.

1.2 Anforderungen an den auszuwählenden Teilraum

Aus Sicht der Regionalplanung soll der Teilraum, an dessen Beispiel prototypisch die konzeptionelle Entwicklung und Realisierung eines IT-gestützten Regionalplans mittels der oben beschriebenen Werkzeuge aufgezeigt wird, bestimmte Anforderungen erfüllen.

Einerseits ist es erforderlich, daß ein möglichst breites Spektrum der im RROP Westpfalz enthaltenen Planinhalte mit den entsprechenden Signaturen vertreten ist. Nur so kann der ausgewählte Teilraum als repräsentativ für die gesamte Region angesehen werden. Andererseits sollte ein Ausschnitt gewählt werden, der die Problematik der bisherigen Darstellungen aufzeigt (vgl. dazu Kap. III 2.2.7).

Der diesen Anforderungen gerecht werdende und zur weiteren Bearbeitung ausgewählte Teilraum umfaßt das Blatt L 6512 Kaiserslautern der TK 50 bzw. die vier Blätter 6412 Otterberg, 6413 Winnweiler, 6512 Kaiserslautern und 6513 Hochspeyer der TK 25. Die genannten TKs liegen in digitaler Form ebenso vor wie die TK 100 Blatt C 6710 Kaiserslautern, die ATKIS-Daten (ausschnittweise, auf Basis der DGK 5) und Orthophotos des Stadtgebietes Kaiserslautern im Maßstab 1:12.500.

Der ausgewählte Teilraum beinhaltet somit ausgenommen der *Mittelzentren* und der *Für Qualitätsweinbau geeigneten Fläche* alle im RROP Westpfalz verwendeten Planelemente und mit der Stadt Kaiserslautern das einzige Oberzentrum der Region. Es befinden sich außerdem nördlich und westlich von Kaiserslautern Gebiete, in denen sich mehrere Signaturen bis zur Unkenntlichkeit überlagern.

2 Möglichkeiten der IT-Unterstützung

Der Hauptunterschied zwischen einem Regionalplan in Papierform und einer IT-gestützten Plankarte auf dem Bildschirm ist, „daß es nicht mehr wie bisher das Kartenbild mit einer einzigen, optimalen Ausgestaltung für alle Nutzer gleichermaßen gibt. Statt dessen ist eine permanente Variation des Kartenbildes durch Variationen der Darstellung möglich, immer entsprechend den Bedürfnissen und Vorkenntnissen der Benutzer.“[121]

Die zur prototypischen Umsetzung eines digitalen RROP erforderlichen Daten machen nach wie vor den mit Abstand größten Kostenfaktor aus.[122] Sie wurden im vorliegenden Fall freundlicherweise von der Bezirksregierung Rheinhessen-Pfalz, Referat 30 in dem für die Weiterverarbeitung in CAD-Systemen zweckmäßigen Data Exchange Format (DXF) zur Verfügung gestellt.

Letzteres hat sich im Bereich der CAD-Anwendungen zum Quasi-Standard entwickelt, konnte aber eine manuelle Nachbearbeitung der Daten nicht verhindern, da nur die im Quellformat enthaltenen Linientopologien ohne Objektattribute (Farbe, Linie, Schraffur) und Layerinformation enthalten waren (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 24, DXF-Format

Die Aufbereitung der Daten erfolgte in AutoCAD, um im weiteren Verlauf der Arbeit von den auf diesem Format basierenden Betrachtungswerkzeugen Autodesk *WHIP!* und Autodesk MapGuide Viewer Gebrauch machen zu können (vgl. Kap. IV 1.1). Dazu waren die einzelnen Planinhalte zu identifizieren und eigenen Layern zuzuordnen. Darüber hinaus wurden die separierten Planinhalte mit den Objektattributen der Plankarte des aktuellen RROP versehen. Letztendlich zeigen diese Erfahrungen, daß immer noch „das eine, möglichst einfache und doch ausreichend mächtige und von (fast) allen Systemen unterstützte Format“[123] fehlt.

Die nachstehenden Ausführungen sind so strukturiert, daß zunächst auf die technische Umsetzung der Möglichkeiten der IT-Unterstützung in *WHIP!* und im MapGuide Viewer sowie die in beiden Tools zur Verfügung stehenden Interaktionswerkzeuge[124] eingegangen wird. Dabei wurde der Planausschnitt des RROP Westpfalz sowohl in *WHIP!* als auch in MapGuide in einer Art und Weise umgesetzt, die es ermöglicht,

[121] Lutterbach, 1997, S. 64
[122] vgl. Weisgerber, 1996; Demnach stehen die Kostenanteile der Komponenten Hardware / Software / Daten eines GIS im Verhältnis 1 / 10 / 100.
[123] Zaunseder, 1999, S. 33
[124] Interaktionswerkzeuge werden hier als Mittel zur Veränderung von Informationen und der sie repräsentierenden Signaturen verstanden (vgl. Tainz, 1997, S. 40).

die nachfolgenden Überlegungen analog zu der hier gewählten Vorgehensweise interaktiv nachzuvollziehen.[125]

Die im Anschluß an die Darstellung der Funktionalitäten von *WHIP!* und MapGuide aufgezeigten, daraus resultierenden Folgerungen für die Regionalplanung münden in Kapitel IV 3.3 in die beispielhafte Entwicklung eines ‚RROP 2010‘.

2.1 Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit

Die Darlegungen in diesem Kapitel sowie in Abschnitt 2.2 werden gestützt durch die Ergebnisse einer Befragung von Planern, welche im Rahmen eines Forschungsauftrags zum ‚Schlanken und effektiven Regionalplan‘[126] durchgeführt wurde.

2.1.1 Stufenloses Zoomen

Die beim herkömmlichen Regionalplan lediglich vorhandene Möglichkeit, durch Variation von Betrachtungsabstand und -richtung bestimmte Raumausschnitte näher zu betrachten bzw. sich einen Überblick über das gesamte Gebiet zu verschaffen, wird bei der Bildschirmplankarte optimiert durch das stufenlose Zoomen[127]. Es ermöglicht sowohl bei *WHIP!* als auch bei MapGuide eine technisch unbegrenzte Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Zeichnung bei gleichbleibend guter Qualität. Die Größe der einzelnen Bildpunkte (Pixel) bleibt dabei in MapGuide immer gleich, während sie sich bei *WHIP!* entsprechend des Maßstabsbereichs ändert. Dieser, im vorliegenden Fall anzustrebende Effekt, muß bei MapGuide durch das Zuweisen von verschiedenen Strichbreiten in unterschiedlichen Vergrößerungsstufen programmiert werden (s. u.).

WHIP!

Die in Kapitel IV 1.1.1 beschriebenen Zoom-Funktionalitäten des Plug-Ins sind ausreichend und nach kurzer Eingewöhnung auch vom ungeübten Anwender schnell zu erlernen.

MapGuide

Die im MapGuide Viewer zusätzlich vorhandenen Zoom-Befehle ermöglichen es dem Nutzer, durch die Eingabe von Parametern für Breite und Maßstab Vergrößerungsstufen exakt zu definieren. Als nachteilig stellt sich dabei wie auch bei allen anderen MapGuide Befehlen heraus, daß ein Befehl nach einmaligem Auswählen nicht mehrfach hintereinander ausgeführt werden kann, sondern beispielsweise bei einer gewünschten Vergrößerung in mehreren Stufen nach jedem Zoom der entsprechende Button erneut gewählt werden muß.

---

[125] Die entsprechenden Dateien mit dem Namen ‚RROP_1989‘ können von der Startseite der beiliegenden CD-ROM in einer für *WHIP!* und MapGuide optimierten Version aufgerufen werden. Die für *WHIP!* vorgesehene Version befindet sich zudem im Verzeichnis ‚Ressourcen‘.

[126] Ziel dieses von der Arbeitsgemeinschaft ‚Schlanker Regionalplan‘ (Forschungsgruppe Prof. Kistenmacher, Planungsgruppe Ökologie und Umwelt, Prof. Dr. Erbguth) im Auftrag des BmVBW durchgeführten Forschungsvorhabens ist es, ein Muster für einen Regionalplan neuen Typs zu entwickeln. Dazu wurde in einem ersten Arbeitsschritt eine bundesweite Befragung von Regionalplanern durchgeführt.

[127] vgl. Lutterbach, 1997, S. 67

Aufgrund der schon angesprochenen Tatsache, daß hier im Gegensatz zu *WHIP!* die Linienstärke bei Vergrößerung bzw. Verkleinerung aufgrund der gleichbleibenden Pixelgröße nicht wächst bzw. sinkt, hat der Kartenersteller die Option, Informationen je nach Maßstab in unterschiedlicher Pixelgröße bzw. Linienstärke anzubieten. Es empfiehlt sich, verschiedene Maßstabsebenen mit zugeordneten Liniendicken zu definieren, um einen gleichbleibenden Eindruck der Darstellungen in jedem Maßstabsbereich zu gewährleisten. Im vorliegenden Fall wurde dies bei Linien- und Polygonsignaturen für die Maßstabsbereiche 1:1-1:5.000, 1:5001-1:10.000, 1:10.001-1:30.000, 1:30.001-1:50.000, 1:50.001-1:100.000 und 1:100.001-1:1.000.000 vorgenommen.

Folgerungen für die Regionalplanung

Die im Rahmen des angesprochenen Forschungsauftrags befragten Planer schätzen das stufenlose Zoomen überwiegend als positives und in Zukunft an Bedeutung gewinnendes, wichtiges Hilfsmittel ein.

Dabei wird jedoch angemerkt, daß die Genauigkeit der regionalplanerischen Ausweisung auf einem rechtsverbindlichen Maßstab von meist 1:50.000 bzw. 1:100.000 beruht und eine Ableitung von Aussagen nur auf dieser definierten Maßstabsebene zulässig ist. Der rahmensetzende Charakter der Ziele der Raumordnung behält demnach seine Gültigkeit und ist mit einer gewissen Unschärfe in bezug auf die Bauleitplanung verbunden. Das technische Hilfsmittel des Zoomens kann folglich nicht dazu benutzt werden, die Ausweisungen der Regionalplanung zu fokussieren bzw. um Detailprobleme zu klären.

Vor diesem Hintergrund ist zu prüfen, ob maßstabsbedingte Grenzen auf seiten der Software zu setzen sind, um so ein unbegrenztes Zoomen zu verhindern. Zudem erweist es sich als erheblicher Nachteil, daß eine Gesamtschau der Bildschirmplankarte aufgrund der begrenzten Darstellungsfläche des Bildschirms im Vergleich zur gedruckten Version nur eingeschränkt möglich ist.

Angesichts der beim Zoomen häufig vorkommenden Maßstabswechsel ist es außerdem für die Raumwahrnehmung und Orientierung des Anwenders unerläßlich, sich zu jeder Zeit über den Maßstab des Planausschnitts informieren zu können. In MapGuide ist dies durch eine ständig aktualisierte Anzeige in der Informationsleiste am unteren Rand des Bildschirms gewährleistet.

2.1.2 Erstellung thematischer Planauszüge

Die Erstellung thematischer Planauszüge beruht auf dem Prinzip, daß bestimmte Planinhalte verschiedenen Layern zugewiesen werden. Dies gibt dem Anwender die Möglichkeit, Informationen, die zum Zeitpunkt der Plannutzung nicht unmittelbar benötigt werden, graphisch abzuschwächen bzw. auszublenden und unmittelbar benötigte Informationen graphisch zusätzlich zu kennzeichnen.[128]

[128] vgl. Tainz, 1997, Vorwort

WHIP!

Die in der ursprünglichen AutoCAD-Zeichnung enthaltenen Layer können bei *WHIP!* in einem beliebig plazierbaren Fenster angezeigt und durch Mausklick auf die ‚Glühlampe' ein- bzw. ausgeblendet werden, d. h. sie sind frei kombinierbar. Da in *WHIP!* keine Legende mit den jeweiligen Planzeichen und ihrer Bedeutung automatisch erstellt wird, übernimmt dieses Fenster gleichzeitig deren Funktion.

Anlaß zur Kritik gibt diese Handhabung dahingehend, daß die Bezeichnung der dargestellten Planinhalte auf diese Art und Weise nur indirekt aus der Layersteuerung ersichtlich ist, indem durch gezieltes Ein- und Ausblenden der Layer die Planinhalte identifiziert werden. Das Fenster kann somit die für einen Regionalplan unerläßliche Legende in keiner Weise ersetzen.

MapGuide

Hier werden alle in der Zeichnung enthaltenen Layer mit den entsprechenden Planzeichen in einer Leiste am linken Bildschirmrand dargestellt, welche verglichen mit dem oben beschriebenen Fenster den Ansprüchen der Regionalplanung an eine Legende weit mehr entspricht. Der Inhalt der Legende wird zudem automatisch an den der Plankarte und den Darstellungsmaßstab angepaßt. So werden Inhalte (z. B. TKs), die aufgrund des Maßstabsbereich gerade nicht im Plan vertreten sind bzw. vom Benutzer ausgeschaltet worden sind, in der Legende grau und ohne Planzeichen dargestellt und können vom Benutzer durch einen Klick in das nebenstehende Kästchen eingeblendet werden.

In MapGuide besteht zudem die Möglichkeit, die Planzeichen der Layer maussensitiv zu gestalten. Beim Bewegen des Mauszeigers über eine derart gestaltete Fläche, Linie oder einen Punkt erscheint ein vorab eingegebener Text. Von dieser Funktion wird im vorliegenden Fall jedoch nur bei den Zielen der Raumordnung Gebrauch gemacht. Eine Anwendung auf alle im RROP vorhandenen Planinhalte wird als nicht sinnvoll erachtet, da in diesem Fall der Mauszeiger an keiner Stelle des Bildschirms ohne Zusatztext erscheint und damit der besondere Effekt relativiert wird. Im übrigen läßt sich die Bezeichnung der vom Mauszeiger berührten Planzeichen, wenn auch sehr klein, am unteren Fensterrand ablesen.

Folgerungen für die Regionalplanung

Ebenso wie das stufenlose Zoomen wird die Verwendung von thematischen Planauszügen von den im Rahmen des Forschungsprojekts befragten Regionalplanern als sinnvoll und notwendig erachtet. Der Hauptanwendungszweck dieser Technik dürfte darin liegen, bei Häufung bzw. Überlagerung von Planzeichen an bestimmten Stellen zu diesem Zeitpunkt nicht benötigte Ebenen zu deaktivieren, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Damit verbunden ist jedoch auch die Gefahr, unbeabsichtigt etwaige Konflikte oder wichtige Informationen auszublenden.

Ebenfalls könnte durch das Ein- und Ausblenden die Systematik der Priorität bei Überlagerungen aufgehoben werden. So kann beim Ausschalten des *Regionalen Grünzugs* der Eindruck entstehen, daß die dann beispielsweise ‚oben' liegende *Fläche mittlerer landwirtschaftlicher Ertragsbedingungen* den Status eines Ziels der

Raumordnung hat. Aus diesem Grund ist die schon beschriebene dreistufige Hierarchie (vgl. Kap. III 2.2.7) von großer Bedeutung, um die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung* anhand der verwendeten Signaturierung eindeutig von den *nachrichtlichen Übernahmen* bzw. den *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und den *weiteren Planinhalten* zu unterscheiden.

Von Vorteil scheint die durch das Erstellen von thematischen Planauszügen gewonnene Flexibilität insbesondere im Hinblick auf nachrichtliche Übernahmen zu sein: Diese können beim ersten Aufrufen der Plankarte ausnahmslos eingeblendet werden, damit sich der Anwender einen Überblick über mögliche Konflikte verschaffen kann. Im Anschluß daran ist es möglich, die nachrichtlichen Übernahmen bedarfsorientiert auszublenden, um die Lesbarkeit zu erhöhen. Wichtig ist es jedoch, auch im Hinblick auf das Einfügen von bisher nicht in Regionalplänen verwendeten Informationen (vgl. nachfolgende Ausführungen), eindeutig zu klären, welche Planinhalte der Genehmigung unterliegen und welche nur informellen Charakter haben.

Außerdem können die bisher in vielen Raumordnungsplänen verwendeten Zusatzkarten in Zukunft entfallen. Deren Aufgabe, nämlich die durch Überlagerung verschiedener Planzeichen verlorengegangenen Informationen nochmals deutlich herauszustellen, hat sich durch das Ein- und Ausblenden der verschiedenen Ebenen weitgehend erübrigt.

Unterschiedliche Meinungen bestehen bei den im Rahmen des Forschungsauftrags befragten Planern hinsichtlich der Anzahl bzw. der Inhalte der verschiedenen Ebenen. Als diesbezüglich sinnvoll werden alle technisch möglichen Ebenen ebenso wie eine Gliederung nach den Themenbereichen Siedlung, Verkehr und Freiraum oder das Anlegen von Layern mit Zielaussage- und informellen Schichten erachtet. Der in dieser Arbeit gewählte Ansatz jedenfalls sieht vor, jedem Planinhalt des aktuellen RROP Westpfalz einen eigenen Layer zuzuweisen, um die Kombinationsmöglichkeiten so wenig wie möglich einzuschränken. Damit ist es möglich, sowohl eine Zusammenstellung nach thematischen Aspekten als auch nach normativen bzw. informellen Aussagen vorzunehmen. Lediglich die Anlagen der Ver- und Entsorgung, die besonderen Gemeindefunktionen und die zentralörtliche Gliederung werden auf jeweils einem Layer zusammengefaßt.

Angesichts der Diskussion bezüglich einer Verschlankung der Pläne (vgl. Kap. II 1.3) scheint es zudem sachgerecht zu sein, eine Ebene anzulegen, welche die Kerninhalte des RROP (vgl. Kap. III 1.6) enthält[129]. Zu diskutieren ist außerdem das Einfügen eines Layers, der alle seit dem Inkrafttreten des RROP enthaltenen Veränderungen, beispielsweise der Siedlungsstruktur, enthält. Dieser hätte jedoch nur informellen Charakter, da der RROP in der an seinem Inkrafttreten aktuellen Fassung Gültigkeit behält.[130] Zudem ist es fraglich, ob diese Informationen nicht in Zukunft in

[129] Dies ist technisch nur in *WHIP!* zu bewerkstelligen, da in MapGuide keine Layer angelegt werden können, die sowohl aus Polygonen, Linien als auch Textinformationen bestehen. Die entsprechende Datei mit dem Namen ‚RROP_mit_schlankem_layer' befindet sich auf der dieser Arbeit beigefügten CD-ROM im Verzeichnis ‚Ressourcen'.

[130] Eine Datei mit dem Namen ‚RROP_mit_aktualisierung', in der beispielhaft Ebenen für *Vorrang- und Vorbehaltsflächen für großflächige Gewerbe- und Industriegebiete* anhand der Teilfortschreibung

den Raumordnungskatastern oder in einem auf diesen aufbauenden Informationssystem geführt werden sollten (vgl. Kap. VI 2).

Eine weitere, mit der Erstellung von Ebenen verbundene Möglichkeit ist es, zusätzliche, bisher nicht in Regionalplänen enthaltene Informationen dem Anwender zur Verfügung zu stellen, ohne eine Überfrachtung der Plankarte riskieren zu müssen. In diesem Zusammenhang stellt sich jedoch unweigerlich die Frage nach der Art dieser zusätzlichen Informationen. Obwohl der Meinung eines im Rahmen des angesprochenen Forschungsprojekts befragten Planers nach diesbezüglich der ‚regionalen Phantasie keine Grenzen gesetzt' sind, sollen die weiteren Überlegungen auf das Einfügen von Topographischen Karten (unterschiedlicher Maßstäbe) und Orthophotos fokussiert werden.

2.1.3 Einfügen von Topographischen Karten

Das Hinterlegen von Regionalplänen mit Topographischen Karten soll dazu beitragen, die Informationsdichte zu erhöhen und eine bessere Orientierung im Raum zu gewährleisten. Zurückgegriffen wird dabei auf vom Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellte TKs. Diese liegen in einer Auflösung von 200 Linien / cm vor, was einen Kompromiß zwischen hoher Qualität und niedrigem Datenvolumen bedeutet. Zudem bestehen sie aus getrennten Druckfolien (Objektebenen), die beliebig kombiniert werden können. Die dem Maßstab des aktuellen Regionalplans entsprechende TK 50 (Kartenblatt L 6512 Kaiserslautern) beispielsweise besteht aus den acht Objektebenen Isolinien (ISO), Gewässerkontur (GEK), Gewässerdecker (GEF), Grundriß (GRS), Hauptstraßen (STR), Nebenstraßen (STG), Vegetationszeichen (VEG) und Walddecker (WAD). Davon sind die Schichten ISO, GRS und VEG in der dem aktuellen RROP hinterlegten TK 50 enthalten und werden somit auch für die weitere Bearbeitung übernommen. Andere denkbare Kombinationen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht weiterverfolgt.

Die ebenfalls in digitaler Form vorliegenden TK 25 und TK 100 enthalten ihrer Maßstabsebene entsprechend der TK 50 vergleichbare Informationsschichten, müssen jedoch auch zunächst entzerrt und georeferenziert werden, um eine genaue Übereinstimmung mit dem Regionalplan im Gauß-Krüger-Koordinatensystem herzustellen.

Die zu diesem Zweck herangezogene AutoCAD Applikation RXVector erweist sich in Verbindung mit der zum Zeitpunkt der Bearbeitung aktuellen AutoCAD Version 14 als ungeeignet. Begründet ist dies in verglichen mit der Vorgängerversion unzumutbaren Bearbeitungszeiten von bis zu acht Stunden für das Georeferenzieren eines Kartenblatts sowie einer fehlenden Kompatibilität mit dem vom Landesvermessungsamt verwendeten Datenformat Tiff Group 4.

Daher wird zur weiteren Bearbeitung das von der Firma Tessel Systems[131] entwikkelte CADRaster PRO in der Version 4 gewählt. Mit diesem Programm können die

des RROP von 1995 angelegt wurden, befindet sich im Verzeichnis ‚Ressourcen' auf der dieser Arbeit beigefügten CD-ROM.

[131] http://www.tessel.com

vom Landesvermessungsamt als Rasterbilder zur Verfügung gestellten Kartengrundlagen zugeschnitten und in der Größe geändert werden, sowie mit bekannten Koordinaten oder Vektorreferenzen kalibriert[132] werden. Zudem ist es möglich, mehrere Rasterbilder zu einem Dokument zusammenzufügen, wie es sich für die zur Abdeckung des Untersuchungsraums benötigten vier Kartenblätter der TK 25 als erforderlich erweist.

Im vorliegenden Fall ist allerdings zu beachten, daß Rheinland-Pfalz und damit auch die Region Westpfalz im Bereich zweier Mittelmeridiane (6° und 9°) liegt. Daher müssen bei der Einmessung ins Gauß-Krüger-Koordinatensystem die Rechtswerte des westlich des Grenzmeridians 7° 30‘ gelegenen Punkte auf den Mittelmeridian 6° und die östlich davon gelegenen Rechtswerte auf den Mittelmeridian 9° bezogen werden (vgl. nebenstehende Abbildung).

Abbildung 25, Gauß-Krüger-Koordinatensystem[133]

WHIP!

Die entzerrten TKs werden in AutoCAD unter Angabe ihrer Koordinaten als Pixelbilder eingefügt. Sie können jedoch nicht in die unterste Ebene gelegt werden, da sie dann von den nicht transparent darstellbaren Farbflächen verdeckt würden. Folglich müssen die TKs in einen Layer über diese Farbflächen gelegt werden, um so den Eindruck von Transparenz zu erwecken. Dies gelingt recht zufriedenstellend, da die TKs, wie bereits erwähnt, in der zur Verfügung gestellten digitalen Form aus mehreren, transparenten Informationsschichten bestehen, welche frei kombinierbar sind.

Die eingefügten TKs werden beim Erstellen der für *WHIP!* benötigten DWF-Datei zusammen mit den restlichen Zeichnungsdaten komprimiert. Dies geschieht jedoch zu Lasten des Speicherbedarfs, welcher dabei erfahrungsgemäß 10 % der Größe der Originaldatei, im vorliegenden Fall bedingt durch die TKs also ca. 9 Megabyte beträgt. Dies erfordert beim Betrachten im Browser auf einem handelsüblichen Rechner eine Ladezeit von ca. 20 Sekunden, nach der jedoch ohne weitere Einschränkungen mit dem Plan gearbeitet werden kann. An einen Einsatz im Internet ist jedoch angesichts heutiger Übertragungsraten und der hier vorliegenden Dateigröße nicht zu denken. Aufgrund der starken Komprimierung leidet zudem die Darstellungsqualität der TKs, welche verglichen mit der Originaldatei als mangelhaft zu bezeichnen ist.

[132] ‚Kalibrieren‘ steht hier für das zur Einpassung ins Weltkoordinatensystem notwendige Entzerren und Georeferenzieren.
[133] http://www.lverma.rlp.de

MapGuide

MapGuide Author greift beim Einfügen der TKs auf eine im gleichen Pfad abgelegte TWF-Datei (TIF World File) zurück, in der die Koordinaten der jeweiligen Karte abgelegt sind. Die Größe der TKs erfordert auch hier eine erhöhte Ladezeit der Datei.

Im Vergleich zu *WHIP!* ist die Verwendung des MapGuide Viewers in bezug auf eingefügte TKs mit Nachteilen, aber auch weitergehender Leistungsfähigkeit verbunden. So ist es in MapGuide wie in AutoCAD nicht möglich, Farbflächen transparent zu gestalten. Darüber hinaus werden in MapGuide sogar die einzelnen Objektebenen der TKs nicht transparent, sondern auf weißem Hintergrund dargestellt. Aus diesem Grund bleibt hier nur die Option, die TKs in die unterste Ebene zu legen und die darüberliegenden Farbflächen zum Ablesen der in den TKs enthaltenen Informationen manuell auszuschalten.

Allerdings ist es in MapGuide denkbar, je nach Detaillierungsgrad unterschiedliche Informationen anzubieten (vgl. Kap. IV 2.1.1). Es ergibt sich so die Möglichkeit, für verschiedene Maßstabsbereiche TKs unterschiedlichen Maßstabs vorzuhalten. Im vorliegenden Fall wird zur Demonstration dieser Funktionalität im Bereich 1:1-1:25.000 die TK 25 eingesetzt, im sich anschließenden Bereich bis 1:50.000 die TK 50 und im Maßstabsbereich bis 1:100.000 die TK 100. Die TKs, welche sich außerhalb des gerade aktuellen Maßstabsbereich befinden, können im Falle einer solchen Einstellung nicht eingeblendet werden und sind in der Legende grau dargestellt.

Dabei ist das stufenlose Zoomen weiterhin möglich, ein Vorgeben fixierter Betrachtungsebenen wird nicht als aufgabenadäquat erachtet.

Folgerungen für die Regionalplanung

Es muß an dieser Stelle erneut darauf hingewiesen werden, daß die Genauigkeit der regionalplanerischen Ausweisung im RROP Westpfalz auf einem rechtsverbindlichen Maßstab von 1:50.000 beruht. Das Einfügen von zusätzlichen TKs im Maßstab 1:100.000, 1:25.000 oder auch der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1:5000 darf nicht dazu führen, daß die im Einzelfall detaillierteren Informationen dieser Karten als Rechtsgrundlage für die Ausweisungen des Regionalplans herangezogen werden. Probleme bezüglich der rechtlichen Verbindlichkeit könnten sich in einem solchen Fall dadurch ergeben, daß sich betroffene Kommunen im Rahmen ihrer Bauleitplanung auf die TK 100 beziehen um einen größeren Spielraum zu haben, obwohl der Rechtsmaßstab ein anderer (hier 1:50.000) ist. Der diesbezüglich bestehende beträchtliche Unterschied wird deutlich, wenn man sich vor Augen führt, daß eine Strichstärke von 0,5 mm im Maßstab 1:100.000 bzw. 1:50.000 in Realität 50 m bzw. 25 m beträgt und im Falle der TK 25 sogar auf 12,5 Meter absinkt.

In Anbetracht der geschilderten Problematik stellt sich die Frage, ob die Regionalplanung in ihren Ausweisungen konkreter werden sollte, indem sie diesen eine Maßstabsebene von beispielsweise 1:25.000 zugrunde legt. Diese Thematik ist insbesondere vor dem Hintergrund der in Ballungsräumen nur noch begrenzt zur Verfügung stehenden Flächenressourcen zu sehen, welche oftmals nur noch in ei-

nem großen Maßstab erfaßt werden können.[134] Auch angesichts eines zukünftigen, eventuell von den Kommunen aufgestellten, Regionalen Flächennutzungsplans (vgl. Kap. II 1.2.5) ist es strategisch sinnvoll, die Maßstabsebene 1:25.000 von seiten der Regionalplanung zu besetzen, um hier nicht Gefahr zu laufen, in den Hintergrund gedrängt zu werden.

Letztendlich erscheint das Anbieten von TKs in verschiedenen Maßstabsbereichen als sachgerecht, um die Informationsdichte zu erhöhen. Dies ist nicht zuletzt auch in dem Kontext zu sehen, den RROP eventuell zukünftig in ein umfassendes Standortinformationssystem bzw. digitales Raumordnungskataster einzubinden (vgl. hierzu auch Kap. VI).

2.1.4 Einfügen von Orthophotos

„Im Gegensatz zu Karten, die durch die Auswahl und die graphische Umsetzung einzelner Elemente und Elementtypen als Modelle dienen, sind Photos genaue Abbildungen der Realität (...)“[135]. Darüber hinaus ist das *Ortho*photo im Gegensatz zum herkömmlichen Luftbild ein verzerrungsfreies Abbild der Erdoberfläche mit einem bekannten Maßstab (hier 1:12.500). Bei dem auch als geocodiertem Bild bezeichneten Orthophoto sind die Verzerrungen des Luftbilds, die im wesentlichen von Höhenunterschieden der Erdoberfläche hervorgerufen werden, durch den Gebrauch eines Orthoprojektors beseitigt.

Anhand der Beispiele *Kaiserslautern Nord, Erzhütten*, *Kaiserslautern West* und *Kaiserslautern* (in der Legende mit Orthophoto NW, NO, SW und SO bezeichnet) aus einer Befliegung von 1998 soll hier der Einsatz dieser zusätzlichen Information im Regionalplan getestet werden.

WHIP!

Das Einfügen der Orthophotos in AutoCAD erfolgt analog zum Einfügen der TKs (vgl. Kap. IV 2.1.3). Aufgrund des enormen Speichervolumens von 60 MB pro Photo sind die Qualitätsverluste durch Komprimierung bei der Umwandlung ins DWF-Format jedoch noch deutlich höher als bei TKs und führen auch bei im Speichervolumen reduzierten Bildern zu kaum brauchbaren Ergebnissen[136].

Zudem verhindert die schon angesprochene Schwäche von AutoCAD, keine transparenten Farbflächen darstellen zu können, ein Unterlegen der Plankarte mit den Orthophotos. Von der angesichts dieser Problematik beim Einfügen der TKs angewendeten Technik, einzelne Objektebenen in einen Layer über die Farbflächen zu legen und so den Eindruck von Transparenz zu erzeugen, kann in diesem Fall nicht Gebrauch gemacht werden, da die vorliegenden geocodierten Bilder sich aus vier Graustufen und nicht wie die TKs aus einer Graustufe zusammensetzen. Aus die-

[134] Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, daß die Bearbeitung vieler Regionalpläne in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg heute schon auf Basis der TK 25 geschieht.

[135] Egli, 1996, S. 83

[136] Bei der von der Startseite der beiliegenden CD-ROM anwählbaren *WHIP!*-Datei sind angesichts des hohen Datenvolumens der dort verwendeten TKs keine Orthophotos vorhanden. Eine Beispieldatei mit dem Namen ‚RROP_mit_photos‘ befindet sich jedoch im Verzeichnis ‚Ressourcen‘ der beigefügten CD-ROM.

sem Grund ist die gleichzeitige Ansicht von Farbflächen und Orthophotos in AutoCAD nicht möglich, da eine Informationsschicht die andere verdeckt.

MapGuide

Analog zur Verwendung des *WHIP!*-Viewers müssen die Orthophotos in die unterste Ebene gelegt werden und die darüberliegenden Farbflächen zum Erkennen der darin enthaltenen Informationen manuell ausgeschaltet werden. Es entstehen angesichts der erforderlichen Datenübertragung sowie aufgrund des Speichervolumens der Orthophotos lange Wartezeiten beim Bildaufbau, wobei die Qualität der Photos allerdings höchsten Ansprüchen genügt. Es scheint daher sachgerecht zu sein, die Ebenen mit den Orthophotos so anzulegen, daß diese erst ab einem bestimmten Maßstabsbereich (hier 1:12.500) sichtbar werden, um Wartezeiten in Bereichen auszuschließen, in denen eine Verwendung von Orthophotos nicht aufgabenadäquat ist.

Folgerungen für die Regionalplanung

Die Meinungen bezüglich der Verwendung von Orthophotos in Regionalplänen sind geteilt. Einige der im Rahmen des Forschungsprojektes befragten Planer sind der Ansicht, daß diese die Nachvollziehbarkeit der regionalplanerischen Ausweisungen erhöhen und eine kritische Überprüfung und Aktualisierung derselben erlauben. Insbesondere werden am Planungsprozeß beteiligte Laien durch den Einsatz von Photos bei der Interpretation der oft abstrakten Darstellung der Plankarte sowie der räumlichen Vorstellung unterstützt.

Ebenfalls vertreten wird jedoch die Auffassung, daß der Informationsgehalt von Orthophotos nicht für die Verwendung in Regionalplänen von Relevanz ist. Als diesbezüglich besonders nachteilig wird angesehen, „daß die Erscheinungen der Realwelt ungefiltert dargestellt werden“[137] und so dieser Planinhalt mehr zur Ablenkung von der eigentlichen Thematik als zur Informationsgewinnung beiträgt. Gestützt wird diese Meinung durch die Erfahrung, daß Orthophotos letztendlich den Ehrgeiz des Betrachters wecken, „sein Wissen ausspielen und alles entschlüsseln zu können.“[138] Von daher muß mit diesen Informationen in Regionalplänen äußerst sorgsam umgegangen werden, ihr Einsatz sollte nur an ausgewählten Stellen erfolgen.

2.2 Verbesserung der Transparenz

Die Transparenz verbessern heißt, Rückschlüsse auf den Prozeß der Plankartengestaltung und seiner Parameter zuzulassen.[139] Dieser Schritt von den Ausgangsdaten zur Informationsschicht in der Plankarte kann u. a. mittels der Hyperlinktechnik als logischer Prozess dargestellt werden und erleichtert die Nachvollziehbarkeit.

2.2.1 Verknüpfung mit dem Plansatz

Eine Verknüpfung mit dem Plansatz herzustellen bedeutet, die Planinhalte mit ihrer Begründung bzw. Erläuterung im Textteil zu verbinden. Erste Untersuchungen in diesem bisher kaum erforschten Gebiet zeigen, daß die angebotenen Informationen,

[137] Lutterbach, 1997, S. 25
[138] ebenda
[139] vgl. Heidmann, 1996, S. 141f

wie z. B. zusätzliche Fenster mit weitergehenden Hinweisen, mehrfach genutzt werden. Allerdings wird ebenso deutlich, „daß der Umgang mit hypermedialen Informationsformen häufig ungewohnt ist, und daher nicht immer effektiv im Problemlösungsprozeß integriert werden kann.“[140]

WHIP!

Die Anbindung von zusätzlichen Informationen an Objekte oder ausgewählte Bereiche wird in *WHIP!* über die Verbindung derselben mit einer URL gelöst. Bei dieser muß es sich nicht notwendigerweise um einen ins Internet gestellten Inhalt handeln, die entsprechende Quelle kann sich auch in einem Verzeichnis auf dem Rechner befinden. Letzteres hat den Vorteil, daß der Anwender zum Abrufen der zusätzlichen Informationen nicht online sein muß, sondern URLs aufruft, welche sich mit der Plankarte auf einer CD-ROM befinden.

Die entsprechenden Verknüpfungen werden den ausgewählten Objekten bzw. Bereichen in AutoCAD vor dem Export ins DWF-Format zugewiesen und können im Viewer durch den Befehl *URL markieren* hervorgehoben werden (vgl. Kap. IV 1.1.1). Sie werden zudem beim Bewegen des Mauszeigers über das entsprechende Element durch die Hand erkennbar, in die sich der Mauszeiger verwandelt. Mittels der Hyperlink-Technik wird durch Anklicken des verknüpften Planinhalts ein neues Fenster geöffnet, in der die im HTML-Format erstellten Informationen ablesbar sind.

Konsequent auf alle Planinhalte angewandt würde dies jedoch dazu führen, daß der Mauszeiger permanent als Hand ausgeprägt ist und zudem bei Ausführung des Befehls *URL markieren* alle Planinhalte blinken. Aus diesem Grund wird eine Verknüpfung im vorliegenden Fall nur beispielhaft für die Planinhalte *Vorrangfläche für den Biotopschutz* und *Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist* vorgenommen.

MapGuide

Prinzipiell besteht auch in AutoCAD Map die Möglichkeit, den Objekten beim Export nach MapGuide eine URL zuzuweisen, mit deren Hilfe im MapGuide Viewer Informationen abgerufen werden können. Die beim Export einmal zugewiesene URL kann jedoch in MapGuide Author nicht mehr verändert werden und erweist sich daher als unpraktikabel in der Handhabung.

Eine elegantere Lösung ist aus diesem Grund das Zuweisen von Berichten[141] im Cfml-Format (Cold Fusion Markup Language). Diese können entweder in MapGuide Author pauschal allen auf einem Layer enthaltenen Objekten zugeordnet werden (in diesem Fall den *Vorrangflächen für den Biotopschutz* und den *Flächen, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist*) oder aber auch das Produkt einer Abfrage aus Datenbanken sein, um einzelnen Signaturen individualisierte Berichte (im vorliegen-

[140] vgl. Heidmann, 1996, S. 141f

[141] In MapGuide mit Berichten verbundene Objekte sind daran zu erkennen, daß in ausgewähltem Zustand die *Berichte*-Taste bzw. der entsprechende Schriftzug im Rechte-Maustaste-Menü nicht grau sind.

den Fall exemplarisch aufgezeigt an den *Vorrangflächen für die Rohstoffgewinnung*) zuzuordnen.

Folgerungen für die Regionalplanung

Die Verknüpfung einzelner Planinhalte mit dem Plansatz verbessert in herausragender Art und Weise das inhaltliche Verständnis des Plankonzepts und wird deshalb von den im Rahmen des Forschungsprojekts ‚Schlanker und effektiver Regionalplan' befragten Planern einstimmig befürwortet. Dadurch, daß der Textteil „als effektiv nutzbare Informationsquelle"[142] in die Plankarte eingegliedert ist, erhält der Anwender schnelle und übersichtliche Informationen. Angesichts der Möglichkeiten der Technik und der Vielzahl zusätzlich geöffneter Fenster besteht dabei jedoch auch die Gefahr, den Überblick zu verlieren und vom eigentlichen Ziel der Betrachtung abgelenkt zu werden.

Über den bisher im Textteil des aktuellen RROP Westpfalz enthaltenen Plansatz hinaus ist es in diesem Zusammenhang zu diskutieren, zusätzliche, bisher nicht in Regionalplänen verwendete Informationen anzubieten. Als sinnvoll erachtet werden kann in diesem Zusammenhang beispielsweise die Dokumentation des Abwägungsvorgangs, der zu der jeweiligen Ausweisung im RROP geführt hat. Diesbezüglich könnten die Stellungnahmen der Gemeinden ebenso dokumentiert werden, wie die von seiten der Regionalplanung angeführten Gründe für die Ausweisung.

Zudem ist es möglich, die Transparenz der regionalplanerischen Stellungnahmen zu Flächennutzungsplänen zu erhöhen, so daß die regionalplanerischen Anregungen, beispielsweise zu Grünzäsuren, auch im nachfolgenden Bebauungsplanverfahren noch zur Verfügung stehen. Es werden dabei jedoch datenschutzrechtliche Fragen aufgeworfen, welche im Rahmen dieser Arbeit nicht abschließend geklärt werden können.

Ebenso kann auf diesem Wege den Anforderungen einer Plan-UVP Genüge getan werden, die Auswirkungen der Planinhalte in einer Umwelterklärung zu dokumentieren. Diese könnte, vergleichbar der Verknüpfung mit dem Plansatz, per Mausklick auf den jeweiligen Planinhalt abgerufen werden. Probleme bezüglich der Kompatibilität der Daten sind hierbei nicht zu erwarten, da die für die Umwelterklärung im Sinne der Plan-UVP verantwortliche Behörde identisch ist mit der planfortschreibenden Stelle.

2.2.2 Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen

Die Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen ist technisch sowohl in *WHIP!* als auch in MapGuide auf demselben Wege zu bewerkstelligen wie die Verknüpfung mit dem Plansatz (vgl. Kap. IV 2.2.1). Aus diesem Grund soll an dieser Stelle nur auf die damit verbundenen Folgerungen für die Regionalplanung eingegangen werden.

[142] Lutterbach, 1997, S. 65

Folgerungen für die Regionalplanung

Die Verbindung von Planinhalten mit über die Inhalte des Textteils hinausgehenden Informationen ist in verschiedenen Themenfeldern denkbar. So könnten beispielsweise *Flächen mit landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen* mit Auskünften bezüglich der vorliegenden Bodentypen verknüpft sein. Ebenso ist im Fall der *Vorrangflächen für die Rohstoffgewinnung* eine Anbindung von über die Zielaussagen hinausgehenden Informationen, beispielsweise vom Beginn des Abbauvorhabens bis hin zum online abrufbaren Formular für die Abbaugenehmigung denkbar, was im vorliegenden Fall ansatzweise realisiert wurde.

Kritisch angemerkt werden muß jedoch, daß die individualisierte Verknüpfung aufgrund der notwendigen Aktualisierungen einen gesteigerten Arbeitsaufwand mit sich bringt, der die Kapazitäten der Planungsverbände bzw. -gemeinschaften übersteigt. Zudem ist darauf hinzuweisen, daß fachplanerische Grundlagen nicht ‚per Automatismus' in regionalplanerische Zielaussagen überführt werden und von daher die entsprechende Methodik bzw. der Abwägungsvorgang nachvollziehbar darzulegen sind. Außerdem ist es fraglich, ob die angesprochenen zusätzlichen Informationen als Inhalte eines Regionalplans zu verstehen sind oder Bestandteil eines umfassenden und ständig zu aktualisierenden Raumordnungskatasters sein sollten.

Gerade angesichts der Vielzahl technischer Möglichkeiten sollte man sich jedoch immer wieder die eigentliche, mit dem RROP verbundene Zielsetzung vor Augen führen. In jedem Fall ist zu vermeiden, daß der RROP zu einem regionalen Informationssystem wird.

2.2.3 Verknüpfung mit statistischen Auswertungen

Durch die Verknüpfung der graphischen Information mit statistischen Auswertungen wird der Übergang von der klassischen CAD-Anwendung zur GIS-Funktionalität vollzogen.

WHIP!

Dieses Plug-In ermöglicht dem Anwender über die Bestimmung der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem hinaus keine weitergehenden statistischen Auswertungen. Das ist vor dem Hintergrund zu verstehen, daß *WHIP!* als reines Präsentationswerkzeug für AutoCAD Zeichnungen und nicht zur Darstellung von in AutoCAD Map erstellten Karten bzw. Plankarten konzipiert wurde.

MapGuide

Der zur Darstellung von (Planungs)-karten entwickelte MapGuide Viewer hingegen bietet ein Spektrum von Funktionalitäten für statistische Auswertungen, welche sonst nur Bestandteile von Geographischen Informationssystemen, verbunden mit entsprechend hohen Kosten, sind.

Die Anzeige der Gauß-Krüger-Koordinaten an der jeweiligen Position des Mauszeigers ist wie auch in *WHIP!* möglich, kann aber darüber hinaus auch für den Viewer vom Plankartenersteller in MapGuide Author unterdrückt werden. Darüber hinaus beinhaltet der MapGuide Viewer die Funktion, Distanzen zwischen einer beliebigen

Anzahl festgelegter Punkte zu messen und die Gesamtstrecke zu berechnen. Mittels des Befehls *Zoom auf Maßstab* bzw. *Zoom auf Breite* können zudem gewünschte Vergrößerungsstufen exakt realisiert werden (vgl. Kap. IV 1.1.2). Diesbezügliche Informationen sind in der Anzeige in der unteren Bildzeile ersichtlich.

Zusätzlich wird die ‚klassische' GIS-Anwendung der Pufferbildung ermöglicht. Um ein oder mehrere selektierte Objekte kann ein Puffer mit frei wählbarer Farbe und Füllung sowie beliebig zu definierendem Abstand erstellt werden. Dieser wird auf einem separaten Puffer-Layer abgelegt, welcher je nach Bedarf ausgeschaltet werden kann.

Weitergehende statistische Auswertungen sind mit dem MapGuide Viewer nicht durchführbar und bleiben den GIS vorbehalten.

Folgerungen für die Regionalplanung

Für die Regionalplanung ergeben sich durch diese Werkzeuge neue Möglichkeiten. Die Distanzmessung könnte beispielsweise im Rahmen von Raumordnungsverfahren zum Einsatz kommen, wenn es darum geht, beim Vergleich verschiedener Trassen einer Autobahn oder Ferngasleitung die kürzeste und damit billigste bzw. schonendste Variante zu bestimmen.

In Rahmen von Raumordnungsverfahren kann auch eine Pufferbildung erfolgen, um schnell und komfortabel die Reichweite der Auswirkungen eines Eingriffs zu visualisieren bzw. deren Einzugsbereich zu bestimmen. Sachgerecht erscheint eine Pufferbildung auch zur Ermittlung des Einzugsbereichs von Haltestellen des ÖPNV bzw. Versorgungseinrichtungen in Wohngebieten.

Die genannten Beispiele sind jedoch vor allem einer schnellen, informellen Übersicht dienlich, während eine exakte Bestimmung weiterhin den GIS überlassen bleibt.

2.2.4 Verknüpfung mit ATKIS-Daten

Die Aufgabe der Landesvermessungsbehörden der Länder der Bundesrepublik Deutschland ist es, die topographischen Erscheinungen der Landschaft sowie die Geländeformen zu erfassen, zu aktualisieren und in TKs unterschiedlicher Maßstäbe und Informationsdichte nachzuweisen und darzustellen. Die zu diesem Zweck bis vor wenigen Jahren angebotenen Kartenwerke in ausschließlich graphisch-analoger Form sind angesichts der steigenden Verbreitung digitaler Daten nicht mehr zeitgemäß. Vor diesem Hintergrund sind die Landesvermessungsämter gefordert, die Inhalte der analogen Kartenwerke in eine digitale, datenverarbeitungsgerechte Form zu überführen, um den veränderten Gegebenheiten des Informationszeitalters gerecht zu werden.

Zu diesem Zweck wurde von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) im Oktober 1986 der Aufbau des Amtlichen Topographischen Kartographischen Informationssystems (ATKIS) beschlossen. Es hat zum Ziel, topographische Informationen als digitale Daten nach standardisierten Regeln, Verfahren und Schnittstellen aktuell vorzuhalten und anzu-

bieten. Insbesondere soll die Landschaft nach topographischen Gesichtspunkten gegliedert, klassifiziert, beschrieben und situationsgerecht modelliert werden.

Das konzeptionelle Datenmodell[143] von ATKIS sieht vor, die Landschaft hierarchisch nach *Objektbereichen* (z. B. Verkehr), *Objektgruppen* (z. B. Anlagen und Bauwerke für Verkehr, Transport und Kommunikation) und *Objektarten* (z. B. Straßen) zu erfassen. Letztere sind im attributorientiert[144] aufgebauten ATKIS-Objektartenkatalog (ATKIS-OK) mit den darin enthaltenen *Objekten* (z. B. Straßenbezeichnung A 61, B 9) nach sachlogischen Gesichtspunkten systematisiert und können im Einzelfall in *Objektteile* (z. B. Straßenabschnitte unterschiedlicher Fahrbahnbreite) unterteilt werden.

In der Konzeption von ATKIS (ATKIS-Systemstruktur, vgl. nachfolgende Abbildung) sind drei digitale Modellformen geplant, welche für eine hinreichend präzise Beschreibung der Erdoberfläche geeignet erscheinen:

- Das digitale Landschaftsmodell (DLM) als lexikalisches, graphikfreies Modell, das vor allem der Verknüpfung der Objekte mit Fachdaten dient und vereinfacht als die „Landschaft im Computer“[145] bezeichnet werden kann;
- das digitale kartographische Modell (DKM) als kartographisches, visuelles Modell, welches der Veranschaulichung der Objekte in ihrem gegenseitigen Bezug auf der Erdoberfläche dient und vereinfacht als das „Kartenbild der Landschaft aus dem Computer“[146] bezeichnet wird und
- die digitale topographische Karte (DTK) als angestrebtes, aus DLM und DKM entwickeltes Endprodukt.

Abbildung 26, ATKIS-Systemstruktur, Quelle: eigene Darstellung[147]

[143] weitergehende Ausführungen dazu bei Walter, 1997, S.41ff
[144] Unter ‚attributorientiert‘ ist hier zu verstehen, daß die Landschaft durch Objektarten grob und mit Hilfe von Attributen fein strukturiert wird.
[145] http://www.hessen.de/hlva/ATKIS/atk10.htm
[146] ebenda
[147] angelehnt an Walter, 1997, S. 41

Das *DLM* beinhaltet entsprechend dem konzeptionellen Datenmodell von ATKIS die einzelnen Objektarten, Objekte, Objektteile sowie die ihnen zugeordnete Attribute und Attributwerte. Der dazu notwendige Datenbestand orientiert sich an der TK 25 sowie Orthophotos, Statistiken und dergleichen. Die konkrete Modellierung der Einzelheiten ist dem ATKIS-OK zu entnehmen.

Die erste, in Rheinland-Pfalz bereits flächendeckend vorliegende, Realisierungsstufe DLM / 1 modelliert die Erdoberfläche mit 70 von insgesamt 180 Objektarten der Objektbereiche *Festpunkte*, *Siedlung*, *Verkehr*, *Vegetation*, *Gewässer* und *Gebiete*. Sie bilden eine geometrisch exakte, linienhafte Basisstruktur der Landschaft mit einer Genauigkeit von mindestens drei Metern. Die Realisierung des DLM 25 / 2 und damit die Erfassung zusätzlicher Objektarten und Attributtypen wie z. B. Sport- und Freizeiteinrichtungen, Schienen- und Flugverkehr, landschaftsüberragender hoher Bauwerke, aufstehendem Bewuchs sowie Naturschutzgebieten und Standortübungsplätzen ist begonnen und soll im Jahr 2000 abgeschlossen werden.

Der geplante Teilbereich Relief des DLM wird zur Zeit nicht erfaßt, sondern nur in Form von eigenständigen Digitalen Geländemodellen (DGM) geführt. Sie beschreiben das Geländerelief durch ein regelmäßiges Punktgitter aus dreidimensionalen Positionsangaben (Stützpunkte), deren Lage im Gauß-Krüger-System festgelegt ist. In Rheinland-Pfalz sind diesbezüglich 100 % der Landesfläche mit einer durchschnittlichen Höhengenauigkeit von zwei Metern (Genauigkeitsklasse 2) und 88 % der Landesfläche mit einer Höhengenauigkeit von 0,5 Metern (Genauigkeitsklasse 1) erfaßt. Die im fünfjährigen Turnus aktualisierten Daten liegen bei den rheinland-pfälzischen Landesvermessungsämtern im 20- und 40 m Gitter vor.

Das *DKM* beinhaltet eine standardisierte Wiedergabe der umgesetzten topographischen Informationen in digitaler Form. Im Unterschied zum DLM ist die Objektstrukturierung im DKM nicht durch die Objekteigenschaften (Attribute) geprägt, sondern graphikbezogen. Die im DKM abzubildenden Objektinhalte und -ausprägungen sind im ATKIS-Signaturenkatalog festgelegt.

Die *DTK* baut auf dem vom DKM geschaffenen Datenbestand auf und ordnet den digitalen topographischen Informationen unter Nutzung geeigneter Hard- und Software graphische Strukturen zu. Sie wurde als Endprodukt von ATKIS standardisiert. Da bisher kein Weg gefunden wurde, eine DTK über das DKM in einer den bisherigen analogen Landeskartenwerken vergleichbaren Qualität zu erzeugen, wird dies den Softwareentwicklern bzw. Anwendern überlassen. Mangels Alternativen geschieht das bis heute jedoch überwiegend durch Scannen analoger Papierkartenwerke.[148]

Die diesbezüglichen Probleme lassen sich im wesentlichen zurückführen auf die von der AdV als Format für den Datenaustausch definierte Einheitliche Datenbankschnittstelle (EDBS). Dabei handelt es sich um eine systemunabhängige und her-

[148] vgl. Walter, 1997, S. 41

stellerneutrale Schnittstelle, die den Datenaustausch von hierarchisch aufgebauten, objektweise gespeicherten Daten ermöglichen soll. Obwohl sich die EDBS mittlerweile in Deutschland etabliert hat, treten in der Praxis immer wieder Probleme auf, die vor allem in den geringfügig unterschiedlichen Definitionen der EDBS in den einzelnen Bundesländern begründet sind.

WHIP!

„Die Kartenherstellung auf der Grundlage von ATKIS-Daten bleibt technisch wie auch methodisch dem Anwender bzw. Nutzer der Daten überlassen.“[149] Eben diese Aufbereitung der von den Landesvermessungsämtern gelieferten Daten für eine Verwendung in *WHIP!* stellt jedoch einen nicht zu unterschätzenden Arbeitsaufwand dar.

Die mittels eines EDBS-Konverters in AutoCAD Map importierten Daten stellen nämlich nur einfarbige Linien- bzw. Punktinformationen dar. Über spezielle Abfragen können die im speziellen Fall gewünschten und zum Verständnis der Daten unabdingbaren Objektdaten aus einer Art Datenbank herausgefiltert werden. In Verbindung mit dem Objektartenkatalog geben diese beispielsweise Aufschluß darüber, welche Art von Fläche eine abgefragte Linie begrenzt etc. Gerade diese, über die reine Zeicheninformation hinausgehenden Daten, stellen den eigentlichen Gewinn von ATKIS dar.

Im vorliegenden Fall werden auf diese Art und Weise beispielhaft die ATKIS-Daten eines Kartenblatts der DGK 5 im Stadtgebiet von Kaiserslautern aufbereitet.[150] Ziel dabei ist es, die vorhandenen Linieninformationen anhand der Objektdaten verschiedenen Objektarten zuzuordnen und auf unterschiedlichen Layern farbig aufzubereiten. Dies ist für den Gebrauch des *WHIP!*-Viewers der einzige Weg, einen Nutzen aus den ATKIS-Daten zu ziehen, da eine Datenbankabfrage im Viewer nicht möglich ist.

MapGuide

Für den Gebrauch des MapGuide Viewers müssen die den verschiedenen Layern zugeordneten Daten von AutoCAD Map nach MapGuide Author exportiert und dort entsprechend aufbereitet werden. Spätestens dann sind jedoch alle mit den Objekten verbundenen Objektdaten verloren und die Vorteile von MapGuide gegenüber *WHIP!* bleiben ungenutzt.[151]

Anzustreben ist es jedoch, die ATKIS-Daten ohne Umwege in MapGuide Author importieren zu können und die zusätzlichen Informationen in einer Datenbank zu verwalten und bei Bedarf abrufen zu können. Es bleibt abzuwarten, ob dies in einer der folgenden Versionen von MapGuide Author möglich ist.

[149] Tainz, 1997, S. 3

[150] Die entsprechende Datei mit dem Namen ‚RROP_ATKIS‘ befindet sich auf der dieser Arbeit beiliegenden CD-ROM im Verzeichnis ‚Ressourcen‘. Eine Verwendung der ATKIS-Daten in der Plankarte des RROP wird aus den nachfolgend erläuterten Gründen nicht als sachgerecht erachtet.

[151] Aus diesem Grund ist die Umsetzung der ATKIS-Daten auf der beiliegenden CD-ROM auf die Verwendung in *WHIP!* beschränkt.

Folgerungen für die Regionalplanung

Da sowohl Datenmodell (DLM) als auch Zeichenmodell (DKM) für eine genau definierte Anwendung, nämlich die graphische Modellierung von amtlichen Karten, konzipiert sind, kann man feststellen, daß „die ATKIS-Datenstrukturen nicht ohne weiteres für andere Anwendungen geeignet sind“[152]. Insbesondere ein Einsatz in der Regionalplanung macht aufgrund der erklärten Zielsetzung von ATKIS, die Landschaft nach topographischen Gesichtspunkten zu gliedern, klassifizieren, beschreiben und zu modellieren nur eingeschränkt Sinn.

Hauptgrund dafür sind die problematische Datenaufbereitung sowie die im Objektartenkatalog festgelegte Definition der genannten Flächen, welche derzeit noch nicht vollständig mit derjenigen der Bauflächen in der BauNVO, geschweige denn den Planzeichen der Regionalpläne, harmonisiert ist. Diesbezüglich zu kritisieren ist vor allem die Zuordnung der Flächen zu den Objektarten im Objektartenkatalog. Maßgebend dafür ist deren tatsächliche Funktion und nicht die in den Bauleitplänen vorgesehene Funktion, welche unter Umständen davon abweicht.[153] So werden zwar im Objektbereich *Siedlung* der Objektgruppe *Baulich geprägte Flächen* die Objektarten *Wohnbaufläche*, *Industrie- und Gewerbefläche, Fläche gemischter Nutzung* und *Fläche besonderer funktionaler Prägung* zugewiesen. In diesem Zusammenhang ist es jedoch auch möglich, kleinere Flächen einer der angrenzenden (anderen) Objektarten zuzuordnen.[154]

Die Ergebnisse einer Studie bezüglich der Nutzbarkeit von ATKIS-Daten in der räumlichen Planung zeigen, daß der komplette Inhalt eines FNP - und damit auch der Inhalt eines RROP - nicht allein aus ATKIS-Daten abgeleitet werden kann. Die Nutzung von ATKIS-Daten kann jedoch eine Vereinfachung darstellen, „da wesentliche - auch aus planungsrechtlicher Sicht relevante - Objektabgrenzungen bereits vorhanden sind.“ [155]

Die Nutzbarkeit von ATKIS-Daten für die Regionalplanung zum jetzigen Zeitpunkt erscheint vor diesem Hintergrund fraglich, zumal sich die Ausweisungen in Regionalplänen größtenteils an den Plänen der Bauleitplanung orientieren. So ist beispielsweise die Ausweisung von Wohnsiedlungsbereichen in Rheinland-Pfalz mit derjenigen von Wohnnutzung in den Flächennutzungsplänen (Wohn- und Mischgebiet nach BauNVO) harmonisiert[156].

ATKIS-Daten können demnach in der Regionalplanung derzeit vor allem, entsprechend aufbereitet, als informelle Hinweise über die Beschaffenheit der Raumstruktur Aufschluß geben und einer Orientierung im Raum dienlich sein.

[152] Bollmann, 1996, S. 39
[153] AdV, 1998, S. 2.E Blatt 1 (2)
[154] ebenda
[155] Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz / Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz (Hrsg.), o. J.
[156] vgl. ILS des Landes Nordrhein-Westfalen, 1992, S. 46

Kritisch gesehen werden muß in diesem Zusammenhang auch der bei der Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsprogramms Hannover verfolgte Ansatz.[157] Das Ersetzen der bisher verwendeten TKs durch ATKIS-Daten führt kurz- und mittelfristig zu einem Verlust an Information, da aus den ATKIS-Daten nur Flächeninformationen gewonnen werden, welche allein Ortskundigen die Orientierung ermöglichen. Die geplante Ergänzung durch die Daten des Automatischen Liegenschaftskatasters (ALK) wird diesem Informationsdefizit erst langfristig Abhilfe schaffen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß eine Anwendung der ATKIS-Daten im Rahmen der Fortschreibung von Regionalplänen aus heutiger Sicht nicht sachgerecht ist. Von daher ist es fraglich, ob die Erfassung der ATKIS-Daten nicht besser mit den Bauleitplänen synchronisiert hätte erfolgen sollen. Diese Frage stellt sich gerade angesichts der Tatsache, daß es sich hier um ein authentisches, neutrales und raumbezogenes Grunddatenwerk handelt, welches offen sein soll für eine Verknüpfung mit fachspezifischen Daten anderer Fachinformationssysteme.

[157] Gespräch mit Herrn Niebuhr-Ette am 14.07.1999

3 Auswirkungen der IT-Unterstützung auf die Plankarte

Die Ergebnisse der Analyse (vgl. Kap. III 2) in Verbindung mit den Möglichkeiten der IT-Unterstützung (vgl. Kap. IV 2) führen zu dem Schluß, daß bei der Plankarte des RROP Westpfalz ein nicht unerheblicher Weiterentwicklungsbedarf besteht, welcher im folgenden präzisiert werden soll.

3.1 Weiterentwicklungsbedarf der Plankarte

Der Novellierungsbedarf der Plankarte ergibt sich aus der teilweise mangelhaften Darstellungsqualität der Planinhalte im RROP Westpfalz, deren suboptimaler Wahrnehmung sowie zu berücksichtigenden Ergebnissen der Forschung (vgl. Kap. III 2).

Abbildung 27, Entwicklung neuer Planzeichen

Gestützt durch die vorangegangenen Ausführungen (vgl. Kap. IV 2) hinsichtlich der Möglichkeiten der IT-Unterstützung wird diese Erkenntnis ergänzt um die Feststellung, daß die Wahrnehmungs- und Interpretationssituation einer Bildschirmdarstellung eine andere ist als auf Papier. Da folglich für die Erarbeitung von digitalen Plan-

karten nicht unreflektiert die Planzeichen der gedruckten Pläne übernommen[158] werden können, muß die bestehende Plankarte grundlegend überarbeitet werden. Dabei gelten folgende Rahmenbedingungen:

3.2 Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung der Plankarte

Das Potential zur Weiterentwicklung der Plankarte ist eng gekoppelt an bestimmte Rahmenbedingungen, welche im wesentlichen von Einschränkungen aufgrund der Hard- und Software herrühren. Diese sollen nachfolgend umrissen werden, woraufhin im Anschluß die daraus resultierenden Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen aufgezeigt werden.

3.2.1 Einschränkungen aufgrund der Hardware

Grundvoraussetzung zur Betrachtung einer Bildschirmplankarte ist das Vorhandensein eines handelsüblichen PCs mit Bildschirm und Eingabegeräten (Tastatur und Maus). Einschränkungen gehen dabei insbesondere vom Bildschirm als dem technischen Element aus, auf dem die Planungskarte dargestellt wird:

- Dieser ist meist fest installiert, d. h. nicht variabel, dient selbst als Leuchtquelle und ist als aktives oder interaktives optisches Medium nur in Kommunikation mit dem Informationssystem nutzbar. Daraus folgt, daß der Nutzer nicht mehr zu jedem Zeitpunkt die alleinige Kontrolle über die Wahrnehmungssituation[159] hat.
- Der Generalisierungsbedarf der Planzeichen wächst, weil die Darstellungsfläche durch die Größe des Bildschirms begrenzt und dessen Auflösung um ein Vielfaches geringer ist als bei Plottern. Aus diesem Grund wird die Visualisierung extrem kleiner Details nahezu unmöglich.
- Die am Bildschirm additiv gemischten Lichtfarben erzeugen durch ihre hohe Farbbrillanz beim Betrachter stärkere Aufmerksamkeit als die subtraktiv gemischten Körperfarben der gedruckten Plankarte und unterstützen so die Wahrnehmung. Erschwerend wirkt sich dies jedoch für den Autor des Plans aus, der selbständig Farben auswählen bzw. mischen muß und dabei seine Erfahrungen aus Wahrnehmungssituationen mit Körperfarben einbringt[160] bzw. an Vorgaben gebunden ist, die auf Plankarten im herkömmlichen Sinn abstellen.

3.2.2 Einschränkungen aufgrund der Software

Diese Einschränkungen differieren selbstverständlich je nach der verwendeten Software. Die Vor- und Nachteile der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Autodesk *WHIP!* und MapGuide sollen daher im folgenden synoptisch gegenübergestellt werden, um daraus auf das bei der nachfolgenden Entwicklung der digitalen Plankarte zu verwendende Werkzeug zu schließen.

[158] vgl. Gooding and Forrest, 1990, S. 19: „...if video maps are to be used effectively, they should be specially designed for that medium.“
[159] vgl. Tainz, 1997, S. 54
[160] ebenda, S. 55

Autodesk *WHIP!* (CD-ROM)	
+ stufenloses Zoomen + thematische Planauszüge + bisher nicht in RROPs verwendete Infos + Verknüpfung mit dem Plansatz + Verknüpfung mit fachplanerischen Infos - fehlende Legende	- schlechte Darstellungsqualität - hoher Aufwand
Autodesk MapGuide (Internet)	
+ stufenloses Zoomen + thematische Planauszüge + bisher nicht in RROPs verwendete Infos + Verknüpfung mit dem Plansatz + Verknüpfung mit fachplanerischen Infos + statistische Auswertungen + dynamische Legende	+ Vielzahl von Möglichkeiten - eingeschränkte Signaturenauswahl - keine Transparenzen darstellbar + Anbindung über Datenbank ermöglicht individualisierte Berichte

Abbildung 28, Vergleich *WHIP!* - MapGuide

Aus folgenden Gründen soll bei der Entwicklung der digitalen Plankarte MapGuide verwendet werden:

- Die Darstellungsqualität der TKs und der Luftbilder ist im Vergleich zu *WHIP!* deutlich besser, wenn auch teilweise erhöhte Ladezeiten in Kauf genommen werden müssen.
- Die Auflistung der verwendeten Planzeichen in der Spalte am linken Bildschirmrand entspricht weit mehr den Anforderungen an eine Legende, als das Fenster mit den in der AutoCAD-Zeichnung enthaltenen Layern in *WHIP!*.
- Die Möglichkeiten, Planinhalte maussensitiv zu gestalten, die GIS-Funktionalitäten der Pufferbildung und Distanzmessung sowie die abrufbaren individualisierten Berichte bieten für einen zukünftigen digitalen Regionalplan weit mehr Handlungsspielraum als die beschränkten Funktionalitäten von *WHIP!*.

Trotz der Vorteile gegenüber *WHIP!* sind folgende Einschränkungen mit der Verwendung von MapGuide verbunden:

- Aufgrund der beschränkten Schraffur- und Signaturenauswahl kann nur zwischen jeweils sechs verschiedenen gewählt werden. Dies führt dazu, daß die im vorliegenden RROP verwendeten Planzeichen sich in einigen Fällen (*Naturschutzgebiet* und *Naturschutzgebiet Naturpark Pfälzerwald*) nicht exakt auf den Bildschirm übertragen lassen. Zudem erscheinen schraffierte Flächen, welche mangels entsprechender Schraffur zum Export von AutoCAD nach MapGuide in ihre Linien aufgelöst werden (*Regionaler Grünzug* und *Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz*), in der Legende nicht als Fläche, sondern als linienhafte Ein-

zelobjekte und können in der Plankarte nicht als zusammenhängendes Gebiet selektiert werden.

- Wie schon erwähnt, sind Transparenzen nicht darstellbar, was die Verwendung von Farben als Flächenfüllung erheblich einschränkt.
- Die außerdem auf 256 Farben beschränkte Farbpalette schränkt den Ersteller einer Plankarte zwar nicht in gleichem Maße wie die o. g. Punkte ein, gibt jedoch Anlaß zu Fragen nach dem Hintergrund dieser angesichts der heutigen technischen Möglichkeiten unverständlich erscheinenden Begrenzung.
- Die Reihenfolge der Darstellung in der Legende läßt sich zwar frei verändern, ist aber von der vertikalen Schichtung der Planinhalte im Planfenster abhängig. D. h., eine Gliederung der Legende nach *Zielen der Raumordnung*, *nachrichtlichen Übernahmen* etc. (vgl. Kap. III 2.1.3) ist nicht uneingeschränkt möglich, sondern richtet sich nach der Überlagerungsfähigkeit der Planzeichen untereinander. Ein Planzeichen, welches aus einer Farbfläche besteht, kann folglich nicht in der Legende an oberster Stelle stehen, da es sonst im Planfenster alle darunterliegenden Planzeichen verdeckt.

3.2.3 Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen

Die Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen resultieren aus den *Möglichkeiten der IT-Unterstützung* (vgl. Kap. IV 2) sowie den *Einschränkungen aufgrund der Hard- und Software* (vgl. Kap. IV 3.2.1 und 3.2.2). Sie sind deshalb so hoch, weil die Betrachtungszeit ein und desselben Regionalplans am Bildschirm aufgrund der Notwendigkeit, zur Erfassung der gesamten Raumstruktur mehrere Ansichten nacheinander zu betrachten, wesentlich kürzer ist als auf Papier.[161]

Im einzelnen werden folgende Anforderungen an die Planzeichen eines digitalen Regionalplans gestellt:

- Eine Abstufung der Planzeichen durch die Verwendung von Größen- und Abstandsvariationen bzw. Variationen der Wiederholungsrate z. B. bei Straßen ist zu vermeiden, da diese aufgrund des Zoomen relativiert und untereinander aufgehoben werden kann.
- Ebenfalls aufgrund des Zoomens und der damit verbundenen unterschiedlichen Vergrößerungsstufen sind dynamische Schraffuren gefordert, d. h. solche, deren Schraffenabstand sich je nach Zoom verändert. Die Schraffur ist so auch bei extremer Vergrößerung noch als solche erkennbar und unterliegt nicht der Verwechslung mit linienhaften Einzelobjekten.
- Die verwendeten Planzeichen müssen maßstabsunabhängig, d. h. in jeder Vergrößerungsstufe gut sichtbar sein. Dies spricht für die Verwendung klarer geometrischer Formen in nicht zu dünner Strichstärke.
- Aufgrund des hellen, durch Lichtfarben gebildeten Hintergrunds empfiehlt es sich, keine hellen Farben für feine Linien zu verwenden, um deren Erkennbarkeit zu gewährleisten.
- Die Verwendung von Umringssignaturen ist nur für die Darstellung kleiner Flächen sinnvoll, weil große Flächen angesichts der durch den Bildschirm begrenzten Darstellungsfläche häufig nur ausgeschnitten wiedergegeben werden und

[161] vgl. Lutterbach, 1997, S. 72

dadurch die räumliche Vorstellung der Nutzer von flächenhaften zu linienhaften Objekten wechseln kann.

3.3 Erarbeitung einer bildschirmgerechten Plankarte

Um das Potential der modernen Visualisierungstechniken in der räumlichen Planung voll ausnutzen zu können, ist also eine Konzeption für eine Plankarte erforderlich, die neben graphischen Aspekten (vgl. Kap. III 2.2) und Erkenntnissen aus der Wahrnehmungstheorie (vgl. Kap. III 2.3) auch die spezifischen Voraussetzungen des Bildschirms berücksichtigt. Aus diesem Grund ist es notwendig, die vorhandenen Planzeichen speziell für dieses neue Ausgabemedium zu überarbeiten bzw. neu zu entwickeln. Dabei sollen die festgestellten Darstellungsmängel und -uneinheitlichkeiten der gedruckten Plankarte aufgegriffen und unter Berücksichtigung der neuen technischen Möglichkeiten beseitigt werden.

Zu achten ist bei der Entwicklung der zukünftigen Plankarte darauf, daß alle Informationen in einem gegenseitigen Bezug zueinander stehen, d. h. sich zu einer ganzheitlichen räumlichen Aussage ergänzen. Ziel dabei ist es, daß die Gesamtaussage sich nicht von der des gedruckten Plans unterscheidet, „wohingegen die Informationsaufnahme und Verarbeitung (...) besser als bisher unterstützt werden soll“[162].

Im folgenden werden daher entsprechend der in Kap. III 1 vorgenommenen Systematisierung Vorschläge für zukünftig im digitalen RROP Westpfalz zu verwendende Planzeichen unterbreitet. Planinhalte, deren Verwendung angesichts der aktuellen Diskussion bezüglich einer Verschlankung der Pläne (vgl. Kap. II 1.3) als nicht mehr sinnvoll angesehen wird, werden zudem kritisch hinterfragt.

Eine Umsetzung der erarbeiteten Vorschläge ist von der Startseite der beigefügten CD-ROM unter der Bezeichnung ‚RROP 2010‘ aufrufbar. Bei dessen Konzeption wurden auch die im vorangegangenen Kapitel IV 2 aus den Möglichkeiten der IT-Unterstützung gezogenen Konsequenzen für die Regionalplanung umgesetzt. Demnach soll dem Anwender in einem zukünftigen Regionalplan zur Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit das stufenlose Zoomen ebenso möglich sein wie das Ein- und Ausblenden von sich auf verschiedenen Layern befindlichen Informationen. Die dem ‚RROP 2010‘ zugrundeliegenden TKs sind so angelegt, daß je nach Vergrößerungsstufe automatisch die TK 25, TK 50 bzw. TK 100 eingeblendet werden und dies auch aus der Legende ersichtlich wird. Orthophotos werden dagegen aus den genannten Gründen nicht verwendet.

Zur Verbesserung der Transparenz ist eine Verknüpfung mit dem Plansatz (hier beispielhaft umgesetzt für die Planinhalte *Vorrangfläche für den Biotopschutz* und *Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist*) ebenso vorgesehen wie eine Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen (hier beispielhaft umgesetzt für die *Vorrangflächen für die Rohstoffgewinnung*). Zudem ist das Abrufen von statistischen Informationen im Rahmen der Funktionalitäten von MapGuide möglich. Auf eine Ein-

[162] Lutterbach, 1997, S. 75

bindung von ATKIS-Daten wird dagegen aus den genannten Gründen verzichtet, beispielhaft kann dennoch eine Umsetzung dieser Informationen (für den Bereich der Innenstadt Kaiserslautern) auf der beiliegenden CD-ROM eingesehen werden.[163]

Die nachfolgenden Überlegungen sind so strukturiert, daß zuerst die jeweils zur Zeit im RROP Westpfalz verwendeten Planzeichen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Analyse und den Möglichkeiten der IT-Unterstützung kritisch untersucht und auf eine mögliche Weiterverwendung geprüft werden sollen. Angestrebt wird also eine kontinuierliche Weiterverwendung bekannter Planzeichen, um die Planungstransparenz zu wahren. Falls das Beibehalten dieser Planzeichen auch in eventuell modifizierter Form nicht sachgerecht ist, werden die in der schon erwähnten rheinland-pfälzischen Richtlinie (vgl. Kap III 2.2) vorgesehenen Planzeichen auf eine mögliche Verwendung, auch in veränderter Form, in einer Bildschirmplankarte geprüft.[164] Scheiden auch diese für einen weiteren Gebrauch aus, sollen gleichrangig Anregungen aus anderen Regionalplänen sowie eigene Entwicklungen zur Anwendung kommen (vgl. Abbildung 27).

In Anlehnung an die in Kap. III 1.6 getroffenen Überlegungen sind die Layer der Planinhalte, welche nicht zu den Kerninhalten eines schlanken Regionalplans gerechnet werden, beim ersten Aufrufen der Datei ausgeschaltet *(aus)*, können aber optional eingeblendet werden.

[163] Die entsprechende Datei mit dem Namen ‚RROP_ATKIS‘ befindet sich im Verzeichnis ‚Ressourcen‘ der beiligenden CD-ROM.

[164] Eine Umsetzung der laut dieser Richtlinie zu verwendenden Planzeichen mit dem Namen ‚RROP_RL‘ findet sich im Verzeichnis ‚Ressourcen‘ der beigefügten CD-ROM und kann mit *WHIP!* betrachtet werden.

NORMATIVE AUSWEISUNGEN DER REGIONALPLANUNG UND ÜBERNAHMEN DER LANDESPLANUNG[165]

Siedlung

Zentralörtliche Gliederung

Oberzentrum	Mittelzentrum	MZ mit Teilfunktion	Unterzentrum	Kleinzentrum	in Funktionsteilung

Die bisher zur Darstellung der zentralörtlichen Gliederung verwendeten geometrischen Grundformen sollten, unabhängig davon, ob im neuen RROP gemäß der Richtlinie die Kategorien *Unter- und Kleinzentrum* zur Kategorie *Grundzentrum* zusammengefaßt werden, im wesentlichen beibehalten werden. Verzichtet werden sollte jedoch auf die durch den Größenunterschied und die schwarze Haarlinie definierte Unterscheidung zwischen *Ober- und Mittelzentren*. Vorgeschlagen wird statt dessen für das Mittelzentrum die Verwendung einer von den anderen Planzeichen deutlich zu unterscheidenden Form, beispielsweise eines Sechsecks bzw. eines Fünfecks für das *Mittelzentrum mit Teilfunktion*. Die bisher bei allen Signaturen verwendete Umringslinie wird nicht mehr zur Anwendung kommen, da diese in der Legende von MapGuide nur sehr unsauber dargestellt werden kann.

Auf die Umsetzung aus den Untersuchungen Vaneceks abgeleiteter Folgerungen wird aus den schon erwähnten Gründen (vgl. Kap. III 2.3.3) verzichtet.

Anzustrebende Zweckbestimmung

GW

Um die in der Analyse (vgl. Kap. III 2.2) festgestellte Verwechslungsgefahr der Kennzeichnungen für Ver- und Entsorgung mit den Signaturen der *besonderen Gemeindefunktionen* auszuschließen, sollen letztere, ihrem Charakter als Ziele der Raumordnung entsprechend, abgehoben dargestellt werden. Ob dies in roter Farbgebung, wie hier vorgeschlagen, oder durch eine zusätzliche Hervorhebung durch einen Kreis oder ein Quadrat erfolgen soll, kann an dieser Stelle nicht abschließend geklärt werden.

[165] Die hier gedruckten Planzeichen sind aus dem Zusammenhang herausgerissen und dienen folglich nur einer groben Orientierung. Zudem unterscheiden sie sich teilweise im Farbton von den auf dem Bildschirm wiedergegebenen Planzeichen.

Freiraumnutzung

Bezüglich der im Anschluß beschriebenen Modifikationen der Flächensignaturen soll folgendes vorangestellt werden: Bei den gemäß den Ergebnissen der Analyse durch Flächenfarben oder diesen angenäherte fein strukturierte Linienschraffuren darzustellenden *Zielen der Raumordnung* (vgl. Kap. III 2.3.1) kommt es im Fall des RROP Westpfalz häufig zu Überschneidungen mit den durch Flächenfarben dargestellten *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weiteren Planinhalte*. Dies schließt für die in der obersten Schicht liegenden Ziele der Raumordnung eine Füllung mit Flächenfarben aufgrund der in der Schnittmenge entstehenden anderen Farbe respektive Aussage aus und spricht für eine Darstellung durch Strukturraster bzw. Linienschraffuren. Diese sind in MapGuide entsprechend den aufgrund der IT-Unterstützung gewonnenen Erkenntnissen (s. o.) dynamisch gestaltet.

Vorrangfläche für die Landwirtschaft

Farbe und Schraffur der *Vorrangfläche für die Landwirtschaft* werden weitestgehend für die digitale Plankarte übernommen. Dabei bleibt die Schraffur jedoch nicht wie im derzeit gültigen Plan offen, sondern wird mit einer Kontur versehen, welche den Zielcharakter der Ausweisung im Unterschied zu den ohne Kontur darzustellenden Ausweisungen mit Grundsatzcharakter betonen soll. Konsequenterweise wird diese Unterscheidung auf alle schraffiert dargestellten Ausweisungen mit Zielcharakter im RROP angewandt. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß eine Kontur eine Genauigkeit vortäuscht, die angesichts des Rahmencharakter des RROP oft nicht vorhanden ist. Aus den genannten Gründen wird jedoch daran festgehalten.

Vorrangfläche für den Biotopschutz

Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist

Die in der Analyse (vgl. Kap. III 2.2.7) geäußerte Kritik bezüglich der nur marginalen Unterscheidung der beiden Signaturen wird an dieser Stelle aufgegriffen. Fortan sollen sich die beiden verwendeten Schraffuren nicht nur durch ihre Schraffenrichtung, sondern auch durch die Farbgebung voneinander unterscheiden. Gemäß der oben festgelegten Differenzierung von Ausweisungen mit Ziel- und solchen mit Grundsatzcharakter wird die *Fläche, die für den Landschaftsschutz bedeutsam ist*, nicht mit einer Kontur versehen. Die Schraffur der *Vorrangfläche für den Biotopschutz* orientiert sich in Farbe und Richtung an der in der rheinland-pfälzischen Richtlinie vorgeschlagenen Signatur.

Regionaler Grünzug

Die bisher zur Darstellung des *Regionalen Grünzugs* verwendete Schraffur gibt Anlaß zur Kritik (vgl. Kap. III 2). Insbesondere wird die Forderung nach einem Gestaltungsmittel erhoben, welches dem flächigen Charakter eines Grünzugs mehr entspricht als die bisher verwendeten Sechsecke. Außerdem sollte die Schraffur des Grünzugs, um seinem Zielcharakter entsprechend mit dem graphischen Vordergrund in Verbindung gebracht zu werden, als feinkörnige Flächenfüllung ausgestaltet werden.

Diesen Anforderungen entspricht die in der rheinland-pfälzischen Richtlinie zur Aufstellung regionaler Raumordnungspläne vorgesehene Schraffur weit mehr als die bisher verwendete. Sie wird aus diesem Grund für die Darstellung in der Bildschirmplankarte herangezogen. Auf eine Differenzierung der Kontur in bezug auf ihre Lage in Siedlungs- oder Freiraumnähe wird verzichtet, um die oben getroffene Unterscheidung nach Zielen und Grundsätzen der Raumordnung konsequent zu verfolgen.

Vorrangfläche für den Trinkwasserschutz

Die bisher verwendete Signatur orientiert sich hinsichtlich der verwendeten Farbe und der wellenförmigen Schraffur an den allgemein mit Wasser verbundenen Assoziationen sowie der in der Planzeichenverordnung für Bauleitpläne verwendeten Schraffur. Sie ist in weitestgehend übereinstimmender Form auch in der rheinland-pfälzischen Richtlinie enthalten und soll in dieser Form auch zukünftig Verwendung finden.

Bedenken müssen jedoch bezüglich der technischen Umsetzung geäußert werden. Die zu verwendende Schraffur kann aufgrund der beschränkten Auswahl nicht in MapGuide erzeugt werden, sondern wird aus LandCAD übernommen. Diese Vorgehensweise bringt es mit sich, daß die Schraffur in ihre Einzelteile aufgelöst wird und folglich in MapGuide nicht die Fläche, sondern nur einzelne Linienobjekte ausgewählt werden können (vgl. Kap. IV 3.2.2).

Vorrangfläche für die Rohstoffgewinnung

Die verwendete Schraffur gibt keinen Grund zur Beanstandung und soll mit einigen Modifikationen in der bisher verwendeten Form weitergeführt werden. Sie wird aus den genannten Gründen mit einer Kontur versehen und entspricht dann mit einer außerdem um 45° gedrehten Schraffenrichtung der in der Richtlinie vorgeschlagenen Signatur.

Weitere, für die Gewinnung von Rohstoffen bedeutsame Fläche

Freifläche zur Sicherung natürlicher Ressourcen (aus)

Für die beiden Flächen gilt im wesentlichen das gleiche, wie für die *Vorrangfläche für die Rohstoffgewinnung* Gesagte: Sie werden in der bisher verwendeten Form weitergeführt und entsprechen damit auch den in der Richtlinie vorgesehenen Signaturen. Allerdings wird bei beiden Flächen aufgrund ihres Grundsatzcharakters auf eine Kontur verzichtet.

Verkehr

Schienenverkehr

Straßenverkehr

Anschlußstelle

großräumige Verbindung

überregionale Verbindung

regionale Verbindung

flächenerschließende Verbindung

großräumige Verbindung (geplant)

überregionale Verbindung (geplant)

regionale Verbindung (geplant)

flächenerschließende Verbindung (geplant)

Die Planzeichen der funktionalen Netze mit ihren Differenzierungen in großräumige, überregionale, regionale und flächenerschließende Verbindungen in Bestand und Planung (Straße) können in der bisherigen Form nicht beibehalten werden. Die bisher erfolgte Hierarchisierung der Straßen- und Schienenkategorien durch unter-

schiedliche Strichbreiten verfehlt am Bildschirm aufgrund der Möglichkeiten des Zoomens ihre Wirkung (vgl. Kap. IV 3.2.3). Aus diesem Grund muß eine Unterscheidung entweder durch unterschiedliche Liniensignaturen, beispielsweise mittels Verwendung von Begleitsignaturen, oder die Variation des Farbtons erfolgen. Um die angestrebte, ganzheitliche räumliche Aussage und ein ruhiges und klares, nicht zu stark differenziertes Plankartenbild zu erreichen, fällt die Entscheidung für letzteres.

Die einzelnen Kategorien des Schienen- bzw. Straßenverkehrs werden folglich durch Variationen der Farbtöne violett und rot sowohl in Bestand und Planung (Straße) in der Bildschirmplankarte unterschieden[166]. Um Verwechslungen aufgrund der ähnlichen Farbtöne zu vermeiden, wird die Kategorie der mit dem Mauszeiger berührten Verbindung in der unteren Bildzeile wiedergegeben. Die bisher verwendete Signatur der *Anschlußstellen* wird beibehalten.

NACHRICHTLICHE ÜBERNAHMEN DER FACHPLANUNGEN *(aus)*

Die gegenüber den *Zielen der Raumordnung* abgestufte Bedeutung der *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanung* sollte durch deren Darstellung in der mittleren Ebene zum Ausdruck kommen (vgl. Kap. III 2.3). Deutlich gemacht werden kann dies u. a. durch die gemäß den Ergebnissen der Analyse zu verwendende mittlere Helligkeit. Um den Unterschied zu den in der obersten Ebene angeordneten *Zielen der Raumordnung und Landesplanung* klar herauszustellen, werden die *nachrichtlichen Übernahmen* mit Ausnahme der zu vernachlässigenden *Wasserfläche* ausschließlich durch Linien- und Positionssignaturen dargestellt.

Freiraumnutzung

Naturschutzgebiet

Landschaftsschutzgebiet

Landschaftsschutzgebiet Naturpark Pfälzerwald

Landschaftsschutzgebiet Naturpark Pfälzerwald Kernzone

Die bisher getroffene Unterscheidung der genannten Gebietstypen durch die Verwendung von Begleitsignaturen bzw. durch die unterschiedliche Strichbreite (Kernzone) wird im digitalen RROP nicht übernommen. Sie erscheint angesichts der Auflösung eines Bildschirms als zu feingliedrig und wird nur bei extremer Vergrößerung erkennbar.

[166] Es scheint in Zukunft auch denkbar, auf eine Differenzierung nach Bestand und Planung zu verzichten (vgl. Kap. III 2.2.7).

Da in der angesprochenen Richtlinie eine Darstellung dieser nachrichtlichen Übernahmen nicht vorgesehen ist, wird eine Differenzierung durch unterschiedliche Farben vorgeschlagen. Bedenken hinsichtlich einer erschwerten Unterscheidbarkeit durch die Verwendung ähnlicher Farbtöne wird durch die schon angesprochene Nennung der vom Mauszeiger berührten Kategorie in der unteren Bildzeile begegnet.

Allerdings geht aus den zur Verwendung vorgesehenen Planzeichen nicht hervor, nach welcher Richtung sich das entsprechende Gebiet erstreckt. Dies könnte in Zukunft durch einen Schriftzug in kurzen Abständen neben der entsprechenden Signatur erkennbar sein, ähnlich der im regionalen Raumordnungsprogramm Westmecklenburg[167] praktizierten Vorgehensweise.[168]

Der bei den Ergebnissen aufgrund der IT-Unterstützung erhobenen Forderung, Umringssignaturen nur zur Darstellung kleiner Flächen zu verwenden, kann hier nicht nachgekommen werden, da eine Darstellung von LSG, NSG etc. mittels Schraffuren ebenso vermieden wird, um die Abgrenzung gegenüber den *Zielen der Raumordnung und Landesplanung* zu wahren, wie eine Darstellung als Farbfläche aufgrund von erheblichen Überschneidungen mit den Darstellungen des Bestands (s. o.) ausscheidet.

Wasserfläche geplant

Diese Signatur ist im RROP Westpfalz nur von untergeordneter Bedeutung und wird mit abgeschwächter Farbintensität übernommen.

Wasserschutzgebiet

Die bisher durch ihren leuchtend blauen Farbton ins Auge fallenden *Wasserschutzgebiete* werden, entsprechend der in der Analyse erhobenen Forderung, in ihrer Farbintensität abgeschwächt und ansonsten unverändert übernommen. Denkbar ist in einem zukünftigen RROP das per Mausklick mögliche Abrufen von zusätzlichen Informationen über das betreffende Wasserschutzgebiet, ähnlich der hier für die *Vorrangflächen für die Rohstoffgewinnung* praktizierten Vorgehensweise.

[167] vgl. Regionaler Planungsverband Westmecklenburg, 1996
[168] In der von der Startseite aus aufrufbaren Beispieldatei ist dies aber nicht vorgenommen worden, da es in MapGuide nicht möglich ist, einen Layer zu erstellen, auf dem sowohl Text als auch Polygone sind.

Verkehr

Luftverkehr

Bauschutzbereich

Fluglärmschutzbereich

Die bisher im RROP Westpfalz verwendeten Liniensignaturen werden unverändert übernommen.

Ihre gegenseitige Unterscheidung wird in der Bildschirmplankarte durch die beim Berühren mit dem Mauszeiger in der unteren Bildzeile ablesbare Bezeichnung verbessert.

Ver- und Entsorgung

Abfallbeseitigungsanlage (geplant)

Wasserwerk

Gruppen- und Einzelkläranlage (geplant)

Die verwendeten Positionssignaturen entsprechen zwar graphisch nicht mehr dem ‚state of the art', sind aber prinzipiell nicht zu kritisieren. Sicherlich würde es mehr zur Verwirrung beitragen, die seit Jahren verwendeten Zeichen zu ändern, als daß es die Darstellung der Plankarte nennenswert verbessern würde.

Deponie

Kompostwerk mit Vorsortierung

Verbrennungsanlage

Verwertungsbezogene Anlage

Umschlagstation

D K V
VB U

Ähnlich wie bei den oben diskutierten Positionssignaturen der Ver- und Entsorgung verhält es sich mit den die Abfallbeseitigungsanlagen erläuternden Buchstabenabkürzungen. Deren Verwendung ist an dieser Stelle sachgerecht und wird übernommen, da eine weitergehende inhaltliche Differenzierung der Positionssignaturen durch beispielsweise Farben aufgrund der Verwechslungsgefahr mit den Kennzeichnungen der *Anzustrebenden Zweckbestimmung* ausscheidet.

Hochspannungsleitung

Ferngasleitung

Die bisher verwendeten Begleitsignaturen zur Unterscheidung von *Hochspannungsleitung* und *Ferngasleitung* können in MapGuide nicht dargestellt werden, insbesondere die feingliedrige Darstellung der *Hochspannungsleitung* scheint angesichts der geringen Bildschirmauflösung auch nicht dafür angebracht. Beide Leitungen werden daher im digitalen regionalen Raumordnungsplan als schwarze Linie geringer Strichstärke dargestellt, eine Unterscheidung kann durch die schon erwähnte Bezeichnung in der unteren Bildzeile getroffen werden.

ÜBERNAHMEN AUS DER BAULEITPLANUNG *(aus)*

Siedlung

Flächenausweisung

Siedlungsfläche

Industrie- und Gewerbefläche

Baufläche mit besonderer Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfl. Bund)

Fläche mit besonderer Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfl. Bund)

Die im Plan dargestellten *Übernahmen aus der Bauleitplanung* bilden mit den *weiteren Planinhalten* die dritte Ebene, d. h. sie kommen im RROP unter den *Zielen der Raumordnung und Landesplanung* sowie den *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanung* zum liegen. Dies sollte auch aus ihrer graphischen Darstellung ersichtlich werden, d. h. für diese Ausweisungen sind Flächenfarben zu verwenden.

Die bisher verwendeten, die Plankarte dominierenden Farben sind jedoch zu kritisieren. Eine Darstellung mit Flächenfarben ist beim RROP Westpfalz jedoch nur in dieser untersten Ebene möglich, da bei der hier überwiegenden Darstellung der Realnutzungen keine Überschneidungen auftreten. Insofern werden die bisher verwendeten Farben übernommen, allerdings mit stark aufgehelltem Farbton, um die Lage der Ausweisungen im graphischen Hintergrund zu betonen.

Die bisher verwendete Signaturierung der *Fläche mit besonderer Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfläche Bund)* soll beibehalten werden, um eine eindeutige Unterscheidung von der *Baufläche mit besonderer Nutzung für öffentliche Zwecke (Sonderfläche Bund)* zu gewährleisten. Die Entscheidung fällt damit gegen eine vollflächige Darstellung in einer anderen Farbe, um die Wiedererkennbarkeit der bisher verwendeten Signatur zu gewährleisten.

WEITERE PLANINHALTE *(aus)*

Siedlung

Campinganlage (geplant)

Diese beiden Positionssignaturen werden aus den schon bei den Positionssignaturen für Ver- und Entsorgung angeführten Gründen unverändert übernommen.

Freiraumnutzung

Fläche mit günstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen

Fläche mit mittleren landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen

Fläche mit ungünstigen landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen

Diese drei Darstellungen werden ähnlich der *Übernahmen aus der Bauleitplanung* in deutlich aufgehelltem Farbton in die Bildschirmplankarte übernommen. Inwieweit sie aber angesichts des Bedeutungsverlustes der Landwirtschaft noch inhaltlicher Bestandteil eines in Zukunft verschlankten Regionalplans sein sollen, ist fraglich.

Für Qualitätsweinbau geeignete landwirtschaftliche Fläche

Diese Signatur wurde nicht eingehend analysiert, da sie im untersuchten Teilraum nicht zur Anwendung kommt. Sie scheint jedoch im Rahmen der Signaturen der untersten Ebene ebenso wie die *Genehmigte Abbaufläche* insofern aus dem Rahmen zu fallen, als daß es sich hierbei nicht um eine Farbfläche handelt, sondern um eine Schraffur.

Waldfläche

Wasserfläche

Für diese beiden Darstellungen gilt das bei den *Übernahmen aus der Bauleitplanung* Gesagte. Sie werden in deutlich aufgehelltem Farbton in die Bildschirmplankarte übernommen.

Genehmigte Abbaufläche

Die *Genehmigte Abbaufläche* sollte zur Unterscheidung von den durch Schraffuren gekennzeichneten *Zielen der Raumordnung und Landesplanung* als Farbfläche dargestellt werden. Um den mit dem Abbau von Rohstoffen verbundenen Farbassoziationen gerecht zu werden, wird dafür ein Grauton vorgeschlagen. Zudem wird die Verwechslungsgefahr mit der *Industrie- und Gewerbefläche* durch eine Kontur in leicht abgedunkeltem Farbton reduziert.

Verkehr

Luftverkehr

Flugplatz
Landeplatz
Segelflugplatz

Die drei Positionssignaturen werden unverändert übernommen. Sie erfüllen, ähnlich wie die Positionssignaturen für Ver- und Entsorgung, graphisch nicht mehr höchste Ansprüche, werden aber aus den schon angeführten Gründen beibehalten.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß das Ziel, die Planinhalte entsprechend ihrer Bedeutung auf drei Ebenen zu verteilen, weitgehend erreicht wurde. Zugegebenermaßen entsteht auf diese Art und Weise auf der durch den Bildschirm begrenzten Darstellungsfläche ein sehr komplexes Plankartenbild, was im Vergleich zum Papierplan erhöhte Anforderungen an den Betrachter stellt. Die Vielzahl der verwendeten Schraffuren bewirkt zudem ein unruhiges Kartenbild. Dies läßt sich aber unter Beibehaltung der im aktuellen RROP Westpfalz verwendeten Planinhalte nicht vermeiden, da eine weitere Verwendung von Flächenfarben aufgrund der den ganzen Plan abdeckenden farbig dargestellten *weiteren Planinhalte* (vgl. Kap III 1.5) ausgeschlossen ist. In einem zukünftigen, verschlankten RROP Westpfalz jedoch, in dem beispielsweise die *Flächen mit landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen* nicht mehr ausgewiesen werden, scheint eine Darstellung von *Zielen der Raumordnung und Landesplanung* in Flächenfarben, wie heute bereits ansatzweise im regionalen Raumordnungsprogramm Mittleres Mecklenburg / Rostock[169] praktiziert, durchaus möglich.

[169] Regionaler Planungsverband Mittleres Mecklenburg / Rostock, 1994

4 Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans[170]

Das Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans leitet sich ab aus den Ergebnissen der Analyse (Kap. III 2), den in Kapitel IV 2 erarbeiteten Möglichkeiten der IT-Unterstützung sowie deren Auswirkungen auf die Plankarte (Kap. IV 3). Es kann dementsprechend, unterteilt nach Themenfeldern, folgendermaßen umrissen werden:

Plankarte

- Anforderungen an den dargestellten Planausschnitt sind dahingehend zu stellen, daß dieser beliebig wählbar, variabel in der Anordnung und frei zu gestalten sein soll.
- Die Plankarte soll durch gezieltes Einblenden zusätzlicher Informationen wie beispielsweise TKs und Orthophotos flexibel an unterschiedliche Aufgaben und Nutzer angepaßt werden können.
- Zur Objektivierung der Planung ist es erforderlich, möglicherweise entstehende Planungskonflikte bzw. -auswirkungen zu visualisieren (vgl. Kap. IV 2.2.3).
- Die verwendeten Planzeichen sollen bildschirmgerecht sein, d. h. den in Kap. IV 3.2.3 aufgestellten Kriterien entsprechen.
- Eine Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Analyse der Plankarte des RROP Westpfalz (Kap. III 2), insbesondere eine Verschlankung des Plans, ist unabhängig von der IT-Unterstützung zu sehen, soll aber auch im digitalen RROP angestrebt werden.

Legende

- Die Legende soll ständig verfügbar und leicht verständlich sein sowie alle Signaturen mit ihrer Bedeutung erklären. Falls die Darstellung der Signaturen in der Legende nicht eindeutig ist oder bestimmte Planinhalte hervorgehoben werden sollen empfiehlt es sich, ausgewählte Planzeichen maussensitiv zu gestalten.
- Zudem soll die Legende automatisch dynamisch anhand der jeweils aktuell dargestellten Layer erzeugt werden.
- Die in Kapitel III 2.1.3 geforderte Orientierung der Legende an der Gliederung des Textteils sowie eine Unterscheidung der Planinhalte nach *Zielen der Raumordnung* etc. durch die Aufteilung in Rubriken oder in Klammern gesetzte Buchstaben ist unabhängig von einer IT-Unterstützung anzustreben, soll aber auch im digitalen RROP getroffen werden.

Maßstab

- Der Nutzer soll die Möglichkeit erhalten, den Detaillierungsgrad der Plankarte stufenlos und jederzeit im Rahmen des technisch und methodisch vertretbaren zu verändern sowie sich über den Maßstab des aktuellen Planausschnitts zu informieren. Die in Kapitel III 2.1.2 aufgestellte Forderung nach einem ‚festen' Maßstab von 1:100.000 muß angesichts der maßstabslosen Darstellung in der Bildschirmplankarte relativiert werden. Um die Orientierung im Raum zu gewähr-

[170] vgl. Lutterbach, 1997, S. 46ff

leisten, soll dem Nutzer ein Werkzeug an die Hand gegeben werden, sich je nach Detaillierungsgrad ein genaues Bild von den dargestellten Streckenverhältnissen und Flächengrößen machen zu können (vgl. Kap. IV 2.2.3).

Verknüpfung mit dem Plansatz

- Eine Verknüpfung mit dem Plansatz soll dergestalt erfolgen, daß dieser per Mausklick auf den entsprechenden Planinhalt abrufbar ist.
- Über den Plansatz hinausgehende Informationen sollen in Datenbanken gespeichert werden und ebenfalls abrufbar sein. Da dies nur mit einem unmittelbaren Flächenbezug sachgerecht sein kann, ist es erforderlich, einen Flächenindex zu erstellen.

Die genannten Anforderungen werden bei der Verwendung von MapGuide weitgehend garantiert. Es ist davon auszugehen, daß andere Softwareprodukte in Zukunft ebenfalls diesem Anforderungsprofil entsprechen. Dabei wird es sich jedoch überwiegend um komplexe Geographische Informationssysteme handeln, deren Anschaffung mit hohen Kosten verbunden ist und welche zudem nicht gewährleisten, daß eine beliebig große Zahl von Anwendern auf die angebotene Information zugreifen kann. Inwieweit letzteres bei einem Regionalplan aufgabenadäquat ist, soll in Kap. VI diskutiert werden.

V Empfehlungen für die Region Westpfalz

Kapitelübersicht

1 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die derzeitige Fortschreibung des RROP Westpfalz

2 Weitergehende Handlungsempfehlungen für die Planungsarbeit in der Planungsgemeinschaft Westpfalz

1 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die derzeitige Fortschreibung des RROP Westpfalz

Die zentrale Frage, die hinter den Überlegungen dieser Arbeit steht, ist, welche Auswirkungen ein verstärkter Einsatz der Informationstechnologie für die Fortschreibung von Regionalplänen und dabei insbesondere die Darstellungen in der Plankarte hat. Die Ausführungen in den vorangegangenen Kapiteln führen diesbezüglich zu dem Ergebnis, daß in der Plankarte eines IT-gestützten Regionalplans andere Planzeichen Verwendung finden müssen, als in der gedruckten Version eines herkömmlichen RROP. In Konsequenz daraus sind bei der Fortschreibung des RROP Westpfalz verstärkt Überlegungen hinsichtlich der Entwicklung bildschirmgerechter Planzeichen anzustrengen. Um dies zu unterstützen, sollte im weiteren Fortschreibungsprozeß die Loslösung vom Medium ‚Papier' zugunsten eines Einbeziehens der Möglichkeiten digitaler Darstellungen angestrebt werden.

Im folgenden soll versucht werden, den Zeitpunkt für den richtigen Einstieg in das ‚digitale Zeitalter' zu bestimmen: Es scheint nicht realistisch zu sein, daß der voraussichtlich im Jahr 2003 fortgeschriebene RROP Westpfalz allen Anforderungen an eine Bildschirmdarstellung gerecht wird: Aus den Erfahrungen der Vergangenheit zeigt sich, daß es in der noch ausstehenden Zeit von vier Jahren schwer möglich ist, die auf die Papierplankarte optimierte Darstellung des aktuellen RROP vollständig auf das Medium Bildschirm umzustellen. Hauptgrund für diese Einschätzung ist, daß man bei der Fortschreibung an die erwähnte Richtlinie[171] gebunden ist, in der die in Rheinland-Pfalz zu verwendenden Planzeichen in regionalen Raumordnungsplänen vorgeschrieben sind. Diese Richtlinie müßte, um besagtes Ziel zu erreichen, bevor sie auch nur in einer Region in Rheinland-Pfalz umgesetzt ist, komplett in bezug auf bildschirmgerechte Planzeichen überarbeitet werden. Es bleibt aus heutiger Sicht offen, ob dies bis zum Jahr 2003 möglich ist, zumal man in dieser Hinsicht quasi Neuland betritt, da diesbezüglich bisher bundesweit noch kaum Erfahrungen gemacht wurden.

Von daher sind realistische Anforderungen an die Fortschreibung des RROP Westpfalz wie folgt zu umreißen: In einem *ersten Schritt* sind die in der Analyse festgestellten Darstellungsmängel zu beheben. Insbesondere sollen die aufgrund von Überlagerungen entstehenden Konflikte entschärft und mögliche Verwechslungen von Planzeichen ausgeschlossen werden. Zudem sind die Erkenntnisse aus den Untersuchungen zur Wahrnehmung von Planzeichen ebenso zu berücksichtigen wie die Darstellung der Legende zu optimieren ist.

In einem *zweiten Schritt* ist eine inhaltliche Verschlankung des RROPs anzustreben. Diese kann erheblich dazu beitragen, Darstellung und Wahrnehmung der Plankarte zu verbessern. So eröffnet der schon in Kap. IV 3.3 angeregte Verzicht auf die Ausweisung der *Flächen mit landwirtschaftlichen Ertragsbedingungen* die Möglichkeit, Vorranggebiete entsprechend ihrem Zielcharakter in Flächenfarben darzustellen und

[171] vgl. Ministeriums des Innern und für Sport, o. J.

damit ihre Wahrnehmung im Vergleich zu der in dieser Arbeit vorgesehenen Darstellung mit Schraffuren bzw. Strukturrastern weiter zu verbessern.

In einem *dritten Schritt* ist es notwendig, die daraus resultierende Plankarte zu optimieren. Dies sollte aus Zeitgründen in erster Priorität auf das Medium Papier abgestimmt erfolgen. Sinnvoll ist es, ergänzend zum gedruckten Plan eine CD-ROM herzustellen, mit deren Hilfe die Plankarte auf dem Bildschirm betrachtet werden kann. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß diese CD-ROM mit Darstellungsproblemen behaftet ist, da aus den genannten Gründen nur die auf Papier optimierten Planzeichen Verwendung finden können.

Letztendlich ist der fortzuschreibende RROP in bezug auf die Planzeichen als Übergangslösung an der Schwelle zum digitalen Zeitalter in der Regionalplanung anzusehen. Um angesichts der knappen Zeit ein überstürztes Handeln zu vermeiden und noch weitergehende Erfahrungen in diesem Themenfeld zu sammeln, sollte bei der Fortschreibung der aufgezeigte Weg eingeschlagen werden.

Die Herausforderung, bis zum Jahr 2003 einen RROP zu erarbeiten, der bezüglich seiner Darstellung sowohl einer gedruckten Version als auch dem Bildschirm gerecht wird, kann aller Voraussicht nach nicht bewältigt werden.

2 Weitergehende Handlungsempfehlungen für die Planungsarbeit in der Planungsgemeinschaft Westpfalz

Über den im vorangegangenen Kapitel skizzierten Weg zur Fortschreibung des Regionalplans hinaus können für die Planungsarbeit in der Planungsgemeinschaft Westpfalz folgende Empfehlungen ausgesprochen werden:

Generell wird der PGW empfohlen, die Informationstechnologie kontinuierlich in die Planungsarbeit einzuführen und somit von der analogen auf die digitale Technik umzustellen. Insofern sollten neben der IT-gestützten Fortschreibung des Regionalplans auch Arbeitsprozesse und Aufgabenverwaltung IT-gerecht organisiert werden, um Datenfortführung und Datenzugriff frühzeitig zu regeln. Damit ein reibungsloser Austausch der Daten gewährleistet ist und die vorhandenen Daten optimal genutzt werden, ist es zudem erforderlich, eine enge Abstimmung mit allen Organen der Verwaltung vorzunehmen. Dies sollte auch vor dem Hintergrund geschehen, eine kostenintensive doppelte Datenhaltung in verschiedenen Systemen zu vermeiden.

Festzuhalten bleibt jedoch, daß die inhaltliche Entwicklung eines schlanken und effektiven Regionalplans weiterhin als Kernaufgabe der Planungsgemeinschaft anzusehen ist. Parallel zur Fortschreibung des aktuellen RROP sollten jedoch Überlegungen angestrengt werden, diese Aufgabe durch Einsatz der Informationstechnologie besser und sachgerechter zu lösen. Diese Aufgabe sollte die PGW selbst in die Hand nehmen und nicht an externe Büros vergeben. Das mag zwar zu Anfang ein beschwerlicher Weg sein, vermeidet jedoch die Abhängigkeit von Externen und spart Kosten ein, da das mit der Zeit angeeignete Wissen langfristig für eine effektivere Arbeitsweise eingesetzt werden kann.

Insbesondere stellt sich dabei jedoch die Frage nach einer für die Entwicklung eines digitalen RROP zu verwendenden Software. Diese Entscheidung wird nicht leicht fallen, weil zur Zeit noch nicht absehbar ist, welches System sich auf dem Markt durchsetzen wird. Da die führenden Softwarefirmen zudem das Segment der Regionalplanung bis dato vernachlässigen und sich zur Zeit vorwiegend auf kommunaler Ebene betätigen, besteht an dieser Stelle noch die Möglichkeit, Einfluß auf die Entwickler auszuüben.

Ferner ist darauf zu achten, daß man sich nicht einem ‚Update-Zwang' der Hersteller unterwirft, d. h. sich verpflichtet, in regelmäßigen Abständen eine oftmals nicht benötigte neue Version der angeschafften Software zu beziehen. In ähnlicher Weise versuchen manche Hersteller, die Anwender ihrer Programme mit jährlichen Lizensierungsgebühren an sich zu binden.

Das im Rahmen dieser Arbeit favorisierte Programm MapGuide beispielsweise ist zwar mit einem hohen Anschaffungspreis verbunden, bietet aber gleichzeitig auch die Möglichkeit, aufgrund der beliebigen Zahl der Autorenarbeitsplätze und der Opti-

on des Informationsabrufs von jedem Rechner aus ein komplettes Informationssystem auf Stadt- oder Regionsebene aufzubauen.[172]

Es weist allerdings in der zur Zeit aktuellen Version 3 einige Mängel auf, welche zu dem Schluß führen, daß es zwar zu einer Neuaufstellung eines Plans mit den vom Programm vorgegebenen Signaturen und Schraffuren geeignet ist, eine Übertragung der bisher in Regionalplänen verwendeten Planzeichen jedoch nur eingeschränkt möglich ist. Da in Zukunft jedoch auch von seiten der GIS-Entwickler dem MapGuide Viewer vergleichbare kostenlose Plug-Ins zu erwarten sind, ist die schon angesprochene Beobachtung des Marktes unabdingbar, um ein den Ansprüchen eines Regionalplans entsprechendes Tool zu finden.

Angesprochen werden soll in diesem Rahmen auch die Internetpräsenz der PGW[173], welche generell lobenswert und im bundesweiten Vergleich noch lange keine Selbstverständlichkeit ist. Es wird jedoch empfohlen, dieses Forum noch stärker zu nutzen und das Spektrum der dort offerierten Inhalte über die auf der angebotenen CD[174] enthaltenen und die abrufbaren Infohefte hinaus zu erweitern. Gedacht wird dabei beispielsweise an eine stärkere Verknüpfung mit den Landkreisen und Kommunen der Region, sei es durch links oder darüber hinausgehende Informationen. In diesem Zusammenhang ist auch eine engere Verzahnung mit der Fachplanung, beispielsweise durch Verweise zu Zweckverbänden der Abfallwirtschaft o. ä. vorzustellen. Zusammen mit ansprechend dargebotenen Fakten und Zahlen aus der Region zur Wirtschaftskraft, Bevölkerungsentwicklung, Flächennutzung etc. läßt sich so ein umfassendes Informationssystem aufbauen. Ob dies ein eher fachlich spezialisiertes, beispielsweise Standortinformationssystem für Gewerbeflächen oder allgemein gehaltenes Bürgerinformationssystem mit online abrufbaren Formularen ist, soll hier offen bleiben.

Mit MapGuide wäre es heute schon möglich, den RROP der Region Westpfalz ins Internet zu stellen und allen Bürgern der Region kostenlos zugänglich zu machen. Dieser sicherlich innovative und prestigeträchtige Ansatz ist in den Gremien der PGW zu diskutieren und in die Tat umzusetzen. Die Möglichkeiten der IT sollten jedoch nicht ausschließlich bei der Fortschreibung des RROP genutzt werden, sondern auch bei den ergänzenden Aufgaben. So ist es anzustreben, auch Regionale Entwicklungskonzepte (REK) bzw. Raumnutzungskonzepte (RNK) in digitaler Form zu erarbeiten und mit dem IT-gestützten RROP zu verknüpfen.

Darüber hinaus ist auch in Rheinland-Pfalz ein Arbeitskreis ‚IT-Einsatz in der Stadt- und Regionalplanung' nach dem Beispiel Baden-Württembergs zu initiieren. Dieser könnte von der Planungsgemeinschaft Westpfalz ins Leben gerufen werden. Ziel dabei ist es, in regelmäßigen Treffen Erfahrungen auszutauschen, die Integration und Anwendung neuer Technologien zu diskutieren sowie schließlich eine ‚regionale

[172] So baut die Stadt Biberach an der Riss ein Stadtinformationssystem auf der Basis von MapGuide auf, welches verglichen mit dem vorher benutzten System erhebliche Kosteneinsparungen mit sich bringt (Gespräch mit dem Leiter des Stadtplanungsamtes Biberach, Herrn Chr. Kuhlmann, am 23.06.1999).
[173] http://www.westpfalz.de
[174] Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz, 1999

IT-Gesamtstrategie‘ auszuarbeiten. Darin involviert sollten nicht nur die unmittelbar betroffenen Akteure, also die Planer selbst sein, vielmehr ist der Arbeitskreis als Forum zum Erfahrungsaustausch und zur Kontaktaufnahme zwischen Planern aller räumlichen Ebenen und Softwareentwicklern, privaten Konsultern und auch Hochschulen gedacht.

VI Fazit

Kapitelübersicht

1 Möglichkeiten und Grenzen des IT-Einsatzes bei der Fortschreibung eines Regionalplans

2 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die Regionalplanungsarbeit insgesamt

1 Möglichkeiten und Grenzen des IT-Einsatzes bei der Fortschreibung eines Regionalplans

Die Leistungsfähigkeit der mittlerweile erhältlichen PCs hat ein Niveau erreicht, welches es den Planungsträgern ermöglicht, sich auch bei komplexen Aufgaben wie der Fortschreibung von Regionalplänen von der Informationstechnologie assistieren zu lassen.

Die vorliegende Arbeit ist daher als erster Ansatz zu verstehen, die Möglichkeiten der Umsetzung eines Regionalplans von der Papier- in die digitale Form und die damit verbundenen Rahmenbedingungen auszuloten. Sie basiert auf aktuellen Daten des RROP Westpfalz, wobei teilweise jedoch auch Annahmen getroffen werden mußten, insbesondere was die Anbindung von fachplanerischen Informationen betrifft. Die Arbeit ist daher als Diskussionsgrundlage zu verstehen, die einer weiteren Abstimmung bedarf.

Die auf dieser Basis entwickelte Bildschirmplankarte eines RROP soll an dieser Stelle mit den bisher verwendeten analogen Plankarten vergleichend gegenübergestellt werden: Vorteile[175] der digitalen Pläne sind dabei vor allem in der Möglichkeit zu sehen, zur Vermeidung von graphischen oder inhaltlichen Unklarheiten nur ausgewählte Teile der verfügbaren Information auf separaten Layern darstellen zu können. Darüber hinaus ermöglichen sie nutzerindividuelle Selektions-, Auswerte- und Gestaltungsmöglichkeiten. Die bei herkömmlichen Plankarten auftretenden Handhabungsprobleme durch die Vielzahl zusätzlich heranzuziehender Pläne, um ergänzende Information über einen selektierten Bereich zu erhalten, wird mittels der Hyperlinktechnik durch Verknüpfungen gelöst. Diese Technik ermöglicht auch in Verbindung mit einer Datenbank die bei analogen Plankarten nicht mögliche Abfrage einzelner Planinhalte. Weiterhin eignen sich digitale Plankarten für Überlagerungen, was im Regionalplan den Einsatz bisher dort nicht verwendeter Informationen, wie z. B. TKs und Orthophotos unterschiedlicher Maßstäbe ermöglicht. Die technisch problemlos zu aktualisierenden Inhalte erlauben zudem im Gegensatz zu analogen Plankarten eine wirtschaftliche, sofortige Übernahme inhaltlicher Veränderungen.

Auf eine einfache Formel reduziert kann man feststellen, daß die digitale im Vergleich zur analogen Plankarte dynamisch statt statisch ist, ihr Nutzer aktiv statt passiv und ihr komplexanalytischer Inhalt in mehreren statt in einer Ausprägung erkennbar ist.[176] In der Summe führt dies zu neuen Möglichkeiten der auf Fach- bzw. Sachfragen hin orientierten Präsentation von Informationen.

Die Grenzen dieser Darstellungsweise sind jedoch aus technischer Sicht in der visuell unzulänglichen Bildschirmauflösung, der Einschränkung des darstellbaren Planausschnitts und der Langsamkeit des Bildschirmaufbaus, insbesondere bei Anforderungen von Daten übers Internet, zu sehen. Zudem ist die Gefahr, daß Raumübersicht und Orientierung verloren gehen oder kein Größenbezug da ist, aufgrund

[175] vgl. u. a. Heidmann, 1996; Borchert, 1996
[176] vgl. Lutterbach, 1997, S. 43ff

der ständigen Maßstabswechsel und der vielfältigen Hyperlink-Verknüpfungen größer als bei analogen Plankarten. Eventuell hinzukommende unbefriedigende Dialoge mit dem System können letztendlich zur Frustation des Anwenders führen und ein Akzeptanzdefizit der ‚black box' Computer nach sich ziehen.

Hinzu kommen Grenzen, die sich aus dem Charakter des Regionalplans ergeben. Dieser ist, als nicht der Tagesaktualität unterworfener Rahmenplan, für eine lange Geltungsdauer konzipiert. Von daher besteht hier kein Bedarf an einer schnellen Aktualisierung der Inhalte. Ebenso müssen zusätzlich verwendete Informationen stets auf ihren Nutzen für die Regionalplanung überprüft werden. So erhöht eine Vielzahl von TKs unterschiedlicher Maßstäbe zwar die Informationsdichte, rechtsverbindlich ist jedoch nur der im jeweiligen RROP festgelegte Maßstab.

Aus diesem Grund ist es wichtig, sich beim Entwurf der Bildschirmplankarte für die räumliche Planung nicht von den Möglichkeiten der Technik blenden zu lassen, sondern stets darauf zu achten, die optimale, auf den Anforderungen der Planung basierende und auf die verschiedenen Nutzer zugeschnittene Darstellungsweise zu finden.[177] Dies bedeutet u. a., der Maßstabsebene der Regionalplanung gerecht werdende, zusätzliche Informationen in Regionalplänen anzubieten und auf die darüber hinausgehenden ATKIS-Daten zu verzichten (vgl. Kap. IV 2.2.4). Ebenso ist fachfremden Laien ein selbständiges, nutzergeführtes Plankartenlesen zu ermöglichen, um ihnen das Verständnis komplexer Raumzusammenhänge zu erleichtern (vgl. Kap. IV 4).

[177] vgl. Lutterbach, 1997, S. 72

2 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die Regionalplanungsarbeit insgesamt

Die Möglichkeiten der Informationstechnologie sind für die Regionalplanung mit den bereits aufgezeigten neuen Perspektiven verbunden. Das ureigenste Instrument der Regionalplanung, der Regionalplan, bietet in digitaler statt in analoger Form die „Chance, regionale Planungsgrundlagen mit anderen Fach- und Umweltinformationssystemen zu verknüpfen, die Planungsqualität zu steigern und weitere Synergieeffekte zu erzielen.“[178]

Aufgrund der angesprochenen Verknüpfungsmöglichkeiten ist darüber nachzudenken, den RROP in ein komplexes Rauminformationssystem einzubinden, welches auf den zur Zeit eher suboptimal konzipierten und geführten Raumordnungskatastern (ROK) aufbaut. Diese enthalten „inhaltlich die vollständige Erfassung der rechtsrelevanten Festsetzungen an Grund und Boden“[179] und stellen methodisch auf Basis von TKs diese Festsetzungen für den Planungsraum dar. Damit bilden sie funktional die Grundlage für die Beurteilung raum- und strukturwirksamer Planungen und Maßnahmen sowie den Nachweis bestehender oder zu erwartender Flächennutzungskonflikte.[180] Dieser Auftrag kann bisher jedoch nur unzureichend erfüllt werden. Dies liegt zum einen an der fehlenden Bereitschaft der Verwaltungen und privaten Vorhabenträger, ihren Mitteilungs- und Auskunftpflichten nachzukommen als auch an der z. T. daraus resultierenden fehlenden Aktualität.

Anzustreben ist, daß ein zukünftiges digitales Rauminformationssystem auf einer umfassenden Datenbank basiert, in der alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einer Region oder auch eines Bundeslandes gespeichert sind. Dieses System sollte mit digitalen, untereinander kompatiblen Daten gespeist werden und wäre, aufgrund der im Vergleich zur herkömmlichen Plankarte einfacher vorzunehmenden Änderungen von höherer Aktualität als das bisherige.

Der RROP ist dabei weiterhin als eigenständiger Teil zu verstehen, sollte aber soweit in das Rauminformationssystem eingebunden sein, daß Verknüpfungen horizontaler und vertikaler Art zu ergänzenden Informationen möglich sind.

Es ist diesbezüglich zu prüfen, ob das in einem solchen System zu verwendende Datenformat und die einzuhaltenden Mitteilungs- und Auskunftpflichten gesetzlich geregelt werden sollten, um den Erfolg des Systems zu gewährleisten. Kritisch angemerkt werden muß in diesem Zusammenhang jedoch, daß die in einem digitalen ROK zur Verfügung gestellte wachsende Menge von Informationen in der räumlichen Planung „mehr denn je zu Selektion, normativen Vorentscheidungen und höherer Qualität bei der Vermittlung und Visualisierung von Problem- und Planungszusammenhängen“[181] zwingt.

[178] Zeck, 1999, S. 207
[179] Reiners, 1991, S. 5
[180] ebenda, S. 6
[181] Zeck, 1999, S. 208

Gleichzeitig ist festzustellen, daß die Notwendigkeit einer Harmonisierung von Planzeichen angesichts der möglichen IT-Unterstützung von höherer Aktualität ist als je zuvor. Die heute bestehende Vielfalt an Darstellungsarten in den Regionalplänen schränkt Lesbarkeit und Vergleichbarkeit der Pläne erheblich ein. Gerade angesichts der anstehenden Überarbeitung der Planzeichen in eine bildschirmgerechte Form bietet es sich an, ebenfalls eine Harmonisierung der bisher verwendeten Planzeichen vorzunehmen. Anzustreben ist, daß diese Bemühungen in den Erlaß einer bundesweiten Planzeichenverordnung gem. § 17 Abs. 1 ROG münden (vgl. Kap II 1.2.7). Die in einer solchen Planzeichenverordnung festgelegten Signaturen sollten bildschirmgerecht sein und auch sonst den Erfordernissen der Informationstechnologie entsprechen.[182]

Es kann außerdem konstatiert werden, daß die neuen Technologien das Potential haben, das Bewußtsein für Planungs- und Entwicklungsprobleme einem größeren, noch zu definierenden, Betroffenen- und Adressatenkreis zu vermitteln. Ob der Regionalplan selbst jedoch durch die Verwendung neuer Medien und die dadurch ermöglichte Abrufbarkeit zu jeder Zeit von jedem Ort einem größeren Kreis als bisher zugänglich wird, bleibt offen. Der bewährte Nutzerkreis jedenfalls hat angesichts der steigenden Zahl von Bildschirmarbeitsplätzen einen gegenüber den bisher verwendeten gedruckten Plankarten leichteren Zugang quasi ‚per Mausklick'.

Der Regionalplanung ist daher zu empfehlen, sich den neuen Technologien zu öffnen, um nicht gegenüber der kommunalen Planungsebene, wo diese schon Einzug gehalten haben, ins Abseits zu geraten. In diesem Zusammenhang sei noch einmal auf die anzustrebende Kooperation mit den anderen Planungsebenen hingewiesen, wie sie schon im vorangegangenen Kapitel angeregt wurde. Forschungsbedarf besteht auch noch hinsichtlich der Möglichkeiten der IT-Unterstützung bei Verfahrensfragen, insbesondere im Hinblick auf rechtliche Fragen, bei der Fortschreibung von Regionalplänen.

Offen bleibt allerdings, ob man soweit gehen sollte, den Einsatz der Informationstechnologie bei der Fortschreibung von Regionalplänen verbindlich festzuschreiben. Vorteil einer diesbezüglichen Regelung, welche auch gekoppelt mit einer Harmonisierung der Planzeichen vorstellbar ist, wäre ein einheitliches Vorgehen aller Raumordnungsregionen in Deutschland. Allerdings würde eine solche Regelung die Eigenbestimmung der Regionen stark einschränken und wäre zudem rechtlich kaum durchsetzbar. Denkbar ist als Konsequenz eines solchen Gesetzes auch eine Verzögerung der Fortschreibung der Regionalpläne aufgrund der mit den neuen Technologien verbundenen Anlaufschwierigkeiten.

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten moderner Techniken müssen jedoch die Grenzen der in die Informationstechnologie überführbaren Planinhalte erkannt werden. Insbesondere muß in diesem Zusammenhang immer die Frage gestellt werden, ob die

[182] Dazu gehört unter anderem, daß Festlegungen, welche die Farben der Planzeichen betreffen, nicht nur den Namen der Farbe, sondern auch deren exakte Zusammensetzung nach einem Farbmodell (z. B. CMYK oder RGB) beinhalten.

Planung durch den Einsatz moderner Technologien verbessert wird oder Planer, Politiker und Bürger in der virtuellen Informationsvielfalt zu versinken drohen.

Es bleibt jedenfalls festzustellen, daß der Computer niemals eine ‚Planungsmaschine' oder gar ein elektronisches Frühwarnsystem für Fehlplanungen sein wird und sein kann. Einen ‚Regionalplan auf Knopfdruck' wird es auch in Zukunft nicht geben. Vielmehr hat der Computer immer nur eine ergänzende bzw. unterstützende Rolle und kann die Planungsarbeit nicht ersetzen. Der digitale RROP sollte jedoch im Zuge einer offensiven Informationspolitik der Regionen „als Chance begriffen werden, um durch verbesserte Transparenz der politischen Entscheidungsfindung eine erhöhte Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen."[183]

[183] Schildwächter, 1996, S. 87

VII Anhang

Kapitelübersicht

1 Der ‚RROP 2010‘ in Bildern

2 Literaturverzeichnis

3 Gesprächsnachweis

4 Versicherung der selbständigen Anfertigung

1 Der ‚RROP 2010' in Bildern

Anfangsbild beim Öffnen der Datei -
Planinhalte eines schlanken Regionalplans

Optional vom Benutzer eingeblendete Ebenen -
Bisher im RROP Westpfalz verwendete Planinhalte

Rechte-Maustaste-Menü
u. a. verschiedene Zoom-Funktionen

- home...
- Verschieben
- Erneut laden
- Drucken
- Kopieren
- Zoom
  - Zoom
  - Zoom auf Breite...
  - Zoom auf Maßstab...
  - Zoom auf Auswahl
  - Zoom zurück
  - Verkleinern
  - Zoom aufheben
- Lesezeichen
- Auswählen
- Anzeigen
- Hilfe

Aus der unteren Bildzeile ableitbare Informationen

Gauß-Krüger-Koordinaten

Vom Mauszeiger berührtes Planzeichen

Ausgewähltes Planzeichen

Maßstab

Größe des Planausschnitts

Bisher nicht in Regionalplänen verwendete Informationen -
Topographische Karte im Maßstab 1:25.000

Nutzerindividuelle Analyse- und Selektionsmöglichkeiten -
Pufferbildung um ausgewählte Planinhalte

Verbesserung der Transparenz durch

Verknüpfung der Planinhalte mit dem Plansatz bzw. mit individualisierten fachplanerischen Informationen aus einer Datenbank

2 Literatur- und Quellenverzeichnis

AdV (Hrsg.)
ATKIS-Objektartenkatalog, o. O., 1998

ARL (Hrsg.)
Zukunftsaufgabe Regionalplanung. Wissenschaftliche Plenarsitzung 1995 in Chemnitz, Arbeitsmaterial Nr. 221, Hannover, 1996

ARL (Hrsg.)
Zukunftsaufgabe Regionalplanung. Anforderungen - Analysen - Empfehlungen, FuS 200, Hannover, 1995

ARL (Hrsg.)
Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten, FuS 185, Hannover, 1991

ARL (Hrsg.)
Karten und Pläne im Planungsprozeß. Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Hannover, 1987

Arnberger, Erik
Neuere Forschungen zur Wahrnehmung von Karteninhalten (Ein Bericht über einschlägige Forschungsergebnisse in Österreich), in: Kartographische Nachrichten, Heft 4, 1982, S. 121ff

Asche, Hartmut und Nebe, Johannes Michael
Zur Wahrnehmbarkeit und Gestaltung von Signaturen in Planungskarten unter Berücksichtigung des Regionalen Raumordnungsplans Trier 1984, in: ARL (Hrsg.): Karten und Pläne im Planungsprozeß. Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Hannover, 1987, S. 21ff

Autodesk (Hrsg.)
Autodesk MapGuide Author Benutzerhandbuch, o. O., Februar 1999

Autodesk (Hrsg.)
AutoCAD Map Benutzerhandbuch, o. O., Juli 1998

Babelotzky, Hanno und Fuhrmann, Jens
Neue Medien in der Regionalplanung. Beiträge und Potentiale zur Qualitätssteigerung und Erschließung neuer Tätigkeitsfelder in der regionalen Planungsarbeit, unveröffentlichte Diplomarbeit im Lehrgebiet Regional- und Landesplanung der Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, 1998

Barthelme, Norbert
Geoinformatik, o. O., 1995

Behaneck, M.,
CAAD - Architektur automatisch? AEC-Report Nr. 5, 1998, S. 24ff

Bielenberg, Erbguth, Söfger
Raumordnungs- und Landesplanungsrecht des Bundes und der Länder. Kommentar und Textsammlung, Bielefeld, 1979, Stand: 09 / 98

Bielfeldt, Maike
Neuland für den deutschen Gesetzgeber, in: Screen Business Online, 02 / 99, S. 116f

Bill, Ralf
Virtual GIS. Entwicklung, Fakten, Potentiale, in: GeoBIT 8 / 98, Seite 36ff

Bill, Ralf und Fritsch, Dieter
Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Band I, o. O., 1994

Bollmann, Jürgen; Heidmann, Frank u. Johann, Marion
Kartographische Bildschirmkommunikation - Methodische Ansätze zur empirischen Untersuchung raumbezogener Informationsprozesse, Trierer Geographische Studien, Heft 16, Trier, 1997, S. 267ff

Bollmann, Jürgen
Kartographische Modellierung - Integrierte Herstellung und Nutzung von Kartensystemen, in: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, o. O., 1996, S. 35ff

Borchert, Axel
Zur Normierung des Herstellungsverfahrens hypermedialer Atlanten, in: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, o. O., 1996, S. 189ff

Buziek, Gerd (Hrsg.)
GIS in Forschung und Praxis, Hannover, 1995

Deutscher Bundestag (Hrsg.)
Bericht des Ausschusses für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (18. Ausschuß), Bonn, 1997

Dolderer, Michael
Das neue Raumordnungsgesetz (ROG 1998). Seine Neuerungen und ihre Folgen für die gemeindliche Planungshoheit, Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ), Heft 4, 1998, S. 345ff

Domhardt, Hans-Jörg
Statement, in: ARL (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Regionalplanung. Wissenschaftliche Plenarsitzung 1995 in Chemnitz, Arbeitsmaterial Nr. 221, Hannover, 1996a, S. 75ff

Domhardt, Hans-Jörg
Berichterstattung, in: ARL (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Regionalplanung. Wissenschaftliche Plenarsitzung 1995 in Chemnitz, Arbeitsmaterial Nr. 221, Hannover, 1996b, S. 82ff

Dorffner, Lionel und Forkert, Gerald
Photomodelle als Basis eines interaktiven dreidimensionalen Gebäudeinformationssystems, in: Schrenk, M. (Hrsg.): CORP 99. Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien, 1999, S. 413ff

Egli, Hans-Rudolf
Kartographie an einem wissenschaftlichen Institut - zwischen Tradition und Moderne. Beispiele aus dem Geographischen Institut der Universität Bern, in: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, o. O., 1996, S. 82ff

Erbguth, W.
Eignungsgebiete als Ziele der Raumordnung? in: Deutsches Verwaltungsblatt, Heft 5, 1998, S. 209ff

Friedrich, A. et al.
Der schlanke Regionalplan. Konzeption für die Region Westpfalz, unveröffentlichte Studienarbeit am Lehrgebiet Regional- und Landesplanung der Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, 1999

Gartner, Georg
Kartographie und Internet. Auswirkungen auf die moderne Kartographie, in: CORP 98. Beiträge zum 3. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien, 1998, S. 396ff

Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz / Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz (Hrsg.)
Digitaler Flächennutzungsplan auf der Basis des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems - ATKIS - (Abschlußbericht), o. O., o. J.

Geyer, Thomas
Der „schlanke“ Regionalplan als Voraussetzung für eine effektive Wahrnehmung der Kernaufgabe der Regionalplanung, Aufstellung und Fortschreibung des Regionalplans, in: Institut für Städtebau der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung (Hrsg.): Regionalplanung in der Praxis, Berlin, 1997, S. 13

Geyer, Thomas

Statement, in: ARL (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Regionalplanung. Wissenschaftliche Plenarsitzung 1995 in Chemnitz, Arbeitsmaterial Nr. 221, Hannover, 1996, S. 68ff

Gooding, K. and Forrest, D.:

An examination of the difference between the interpretation of screen based and printed maps, The Cartographic Journal, Vol 27, June 1990, S. 15ff

Gromoll, A.

Kommunikation mit Datenbanken, AutoCAD Magazin 2 / 1996, S. 48f

Grünreich, D.

Der Standort der Kartographie im multimedialen Umfeld, in: Mayer, F. und Kriz, K. (Hrsg.): Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie Band 8, Institut für Geographie der Universität Wien. Ordinariat für Geographie und Kartographie, Wien, 1996, S. 59ff

Heidmann, Frank

Wissenserwerb und Wissensveränderung durch hypermediale Kartensysteme in Schule und Hochschule, in: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, o. O., 1996, S. 133ff

Heller, M. und Lange, E.

CAD, GIS und visuelle Simulation in der Planung, DISP, Juli 1993, S. 3ff

Herzog, Werner

Die Gestaltung von Karten für die Bürgerbeteiligung. Wunsch und Wirklichkeit, in: ARL (Hrsg.): Karten und Pläne im Planungsprozeß. Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Hannover, 1987, S. 139ff

Hilligardt, Jan

Nachhaltige Siedlungsentwicklung in Verdichtungsräumen. Der Beitrag der Regionalplanung, Werkstattberichte Band 30, Hrsg.: Kistenmacher, H., Kaiserslautern, 1997

Horn, Inge

Das Regionale Flächennutzungskonzept - ein Beitrag zur Stärkung der räumlichen Planung in Verdichtungsräumen, Werkstattberichte Band 28, Hrsg.: Kistenmacher, H., Kaiserslautern, 1997

IAF „Landschaftsentwicklung & Landschaftsinformatik“ der Fachhochschule Nürtingen (Instituts- und Projektleitung: Prof. Dr. Karl-Josef Durwen) (Hrsg.)

Digitaler Landschaftsökologischer Atlas Baden-Württemberg, o. O., 1996

ILS des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.)
Zeichnerische Darstellungen in der Regionalplanung. Ein Vergleich zwischen Nordrhein-Westfalen und den angrenzenden Bundesländern, Dortmund, 1992

Jungwirth, F. und Koch, R.
EDV-Einsatz in der Landes- und Regionalplanung, in: Handwörterbuch der Raumordnung, ARL (Hrsg.), Hannover, 1995, S. 194ff

Junius, Hartwig
Analyse und Systematisierung von Planinhalten, in: ARL (Hrsg.): Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten, FuS 185, Hannover, 1991a, S. 30ff

Junius, Hartwig
Graphische Umsetzung von Planungsinhalten, in: ARL (Hrsg.): Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten, FuS 185, Hannover, 1991b, S. 83ff

Junius, Hartwig
Zur Gestaltung der planerischen Aussage von Festlegungskarten, in: ARL (Hrsg.): Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten, FuS 185, Hannover, 1991c, S. 147ff

Junius, Hartwig et al.
Erarbeitung eines kartographischen Modells für die Raumplanung - abgeleitet aus Festlegungskarten der Regionalplanung, Hannover, 1989

Kaiser, Anja und Scheck, Natalie
ProKIS – ein projektorientiertes Kooperations- und Informationssystem für kommunale Planungsprozesse, in: Schrenk, M. (Hrsg.): CORP 99. Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien, 1999, S. 243ff

Kickner, Susanne
GIS als Instrument zur Infrastrukturbewertung am Beispiel ÖPNV, in: Kilchenmann, André und Schwarz-von Raumer, Hans-Georg (Hrsg.): GIS in der Stadtentwicklung. Methodik und Fallbeispiele, Berlin, 1999, S. 101ff

Kilchenmann, André (Hrsg.)
Technologie Geographischer Informationssysteme, o. O., 1992

Kilchenmann, André und Schwarz-von Raumer, Hans-Georg (Hrsg.)
GIS in der Stadtentwicklung. Methodik und Fallbeispiele, Berlin, 1999

Kistenmacher, Hans
Auswertung ausgewählter Pläne und Programme der Regionalplanung im Bundesgebiet, Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Kaiserslautern, 1996a

Kistenmacher, Hans
Aufgabenverständnis und Erfordernisse einer leistungsfähigen Regionalplanung - Antworten auf wachsende Anforderungen, in: ARL (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Regionalplanung. Wissenschaftliche Plenarsitzung 1995 in Chemnitz, Arbeitsmaterial Nr. 221, Hannover, 1996b, S. 14ff

Kophstahl E., Selige H. (Hrsg.)
Das Geoinformationssystem ATKIS und seine Nutzungen in Wirtschaft und Verwaltung, o. O., 1995, S. 23

Lämmerhirt, A. et al.
Der schlanke Regionalplan. Erarbeitung einer Grundstruktur eines schlanken Regionalplans für den Planungsraum Landkreis Osnabrück, unveröffentlichte Studienarbeit am Lehrgebiet Regional- und Landesplanung der Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, 1998

Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (Hrsg.)
Kartenverzeichnis, Koblenz, 1997

Lange, Eckart
Kartographische Daten als Grundlage zur Synthese der virtuellen Welt, in: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, o. O., 1996, S. 110ff

Lehmkuehler, St. und Zerweck, D.
Lohn der Mühen. EDV in Forschung und Lehre - ein Statusbericht, in: RaumPlanung Nr. 69, 1995, S. 98ff

Lutterbach, Dorothea
Auswirkungen der Bildschirm-Visualisierung auf die kartographische Darstellung der raumbezogenen Planung, Bonn, 1997

Magyar, Manfred
Die Wahrnehmbarkeit von Größenunterschieden geometrischer Signaturenformen - Eine grundlagenorientierte kartographische Wahrnehmungsstudie, in: Kartographische Nachrichten, Heft 6, 1995, S. 205ff

Märker, Oliver und Schmidt, Dirk
Zeno - Geomediationssystem im WWW - Potentiale von IBIS als Beteiligungsplattform einer „neuen Planungskultur“, in: Schrenk, M. (Hrsg.): CORP 99. Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien, 1999, S. 161ff

Moll, Peter
Kartographische Grundlagen, in: Handwörterbuch der Raumordnung, ARL, Hannover, 1995, S. 519ff

Monmonier, M.
How to lie with maps. The University of Chicago Press, Chicago, 1991

Müller, B. und Fürst, D.
Regionalplanung in Bayern. Koordinationsprozesse und Problemverarbeitung in einem komplexen Handlungsfeld, Schriftenreihe des Fachbereichs Landespflege der Universität Hannover, Hannover, 1985

N. N.
GIS-Methoden für eine landschaftsökologisch orientierte Regionalplanung, in: regio basiliensis. Basler Zeitschrift für Geographie, J. 35, Nr. 1, 1994, S. 53ff

Ormeling, F.
Neue Formen, Konzepte und Strukturen von Nationalatlanten, in: Kartographische Nachrichten, Heft 6, 1994, S. 219ff

Reiners, Herbert
Raumordnungs- und Planungskataster. Die gegenwärtige Situation in den Altländern der Bundesrepublik Deutschland und in der früheren DDR sowie Aspekte der künftigen Entwicklung, ARL Arbeitsmaterial Nr. 177, Hannover, 1991

Runkel, Peter
Zur geplanten Neuregelung des Rechts der Raumordnung, in: UPR Heft 1, 1997

Schilcher, M., Kaltenbach, H., Roschlaub, R.
Geoinformationssysteme - Zwischenbilanz einer stürmischen Entwicklung, zfv, Heft 8, August 1996, S. 363ff

Schildwächter, Ralph
Das digitale Bürgerinformationssystem. Techniken des World Wide Web für die kommunale Bauleitplanung, Hrsg.: Streich, B., Kaiserslautern, 1996

Scholten, Henk J. and Stillwell, John C. H.
Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning, Dordrecht, 1990

Schönstein, M.
Städteplanung mit EDV-Unterstützung. AEC-Report Nr. 4, 1995, S. 18ff

Schulze, H. H.
Computer Enzyklopädie. Lexikon und Fachwörterbuch für Datenverarbeitung und Telekommunikation, Reinbeck, 1989

Schwarz-von Raumer, Hans-Georg
GIS-gestützte sozioökonomisch-ökologische Bewertung urbaner Siedlungs- und Freiräume am Beispiel der Stadt Karlsruhe, in: Kilchenmann, André und Schwarz-von Raumer, Hans-Georg (Hrsg.): GIS in der Stadtentwicklung. Methodik und Fallbeispiele, Berlin, 1999a, S. 207ff

Schwarz-von Raumer, Hans-Georg
Bewertungsverfahren: Bedeutung in der raumbezogenen Planung, Methodik und GIS-Einsatz, in: Kilchenmann, André und Schwarz-von Raumer, Hans-Georg (Hrsg.): GIS in der Stadtentwicklung. Methodik und Fallbeispiele, Berlin, 1999b, S. 57f

Sieck, J. und Griepentrog, A.
Einsatz von Virtual Reality in der Regionalplanung, in: CORP 98. Beiträge zum 3. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien, 1998, S. 376ff

Spiess, Ernst
Attraktive Karten - ein Plädoyer für gute Kartengraphik, in: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, o. O., 1996, S. 56ff

Strauss, Katja,
Zum Stand des Raumordnungskatasters auf Bundes- und Landesebene, in: RuR, Heft 3, 1995, S. 198ff

Streich, Bernd
Computer in der Stadtplanung - oder: Von Irrtümern und vom Umgang mit Komplexität, in: Bernd Streich / Thomas Schmidt (Hrsg.): Computergestützte Assistenzsysteme für die Stadtplanung. Stadtmanagement auf neuen Wegen, Kaiserslautern, 1997, S. 119ff

Streich, Bernd
Grundlagen der Informationsverarbeitung für Raum- und Umweltplaner, unveröffentlichte Loseblattsammlung, Kaiserslautern, 1996

Stüer, Bernhard
Raumordnungsgebiete nach dem ROG 1998. Symposium des Zentralinstituts für Raumplanung, Deutsches Verwaltungsblatt, 1998, S. 1331ff

Tainz, Peter
Kommunikationsansätze zur Präsentation kartographischer Bildschirminformation, Beiträge zur kartographischen Informationsvermittlung, Band 11, Trier, 1997

Tainz, Peter
Kartographische Zeichen und ihre Beziehung zur Wirklichkeit, in: Brogiato / Cloß (Hrsg.): Geographie und ihre Didaktik. Festschrift für Walter Sperling, Teil 2, Materialien zur Didaktik der Geographie, Heft 16, S. 363ff, Trier, 1992

Tainz, Peter und Johann, Marion
Der saarländische Landesentwicklungsplan „Umwelt“. Versuche zur graphischen Verknüpfung von Kartenschichten, in: ARL (Hrsg.): Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten, FuS 185, Hannover, 1991, S. 215ff

Tainz, Peter
Die Interpretation und Wahrnehmung von Flächensignaturen in Karten der Regionalplanung, Hrsg.: ARL, Hannover, 1989

Taylor, F. D. R.
Perspectives on visualization and modern cartography, in: MacEachran, A. & F. D. R. Taylor (Hrsg.): Visualization in Modern Cartography, Oxford, 1994, S. 333ff

Umweltbundesamt (Hrsg.)
Bestandsaufnahme und Analyse von Umweltanwendungen Geographischer Informationssysteme (GIS) in Bund und Ländern, Texte 7 / 98, Berlin, 1998

Vanecek, E.
Experimentelle Beiträge zur Wahrnehmung kartographischer Signaturen, in: Forschungen zur theoretischen Kartographie. Veröffentlichungen des Instituts für Kartographie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 1980, S. 23ff

Voss, Hans
Entwicklungstrends digitaler Kommunikationsinfrastrukturen - Internet und World Wide Web, in: Bernd Streich / Thomas Schmidt (Hrsg.): Computergestützte Assistenzsysteme für die Stadtplanung. Stadtmanagement auf neuen Wegen, Kaiserslautern, 1997, S. 82ff

Voss, Hans und Gordon, T. F.
ZENO - Kooperative Planungsunterstützung im World Wide Web, in: Der GMD-Spiegel, Heft 1, 1996, S. 25ff

Walter, Volker
Zuordnung von raumbezogenen Daten - am Beispiel der Datenmodelle ATKIS und GDF, Dissertation an der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Stuttgart, München, 1997

Weisgerber, Wolfgang
GIS / CAD - Grundlagen, unveröffentlichte Loseblattsammlung, Kaiserslautern, 1996

Wenner, Anke
Evaluierung der Wahrnehmbarkeit von Regionalen Raumordnungsplänen mit Hilfe einer Augenbewegungs-Kamera, in: ARL (Hrsg.): Karten und Pläne im Planungsprozeß. Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Hannover, 1987, S. 39ff

Witt, Helmut
Kartographische Darstellung von Zielen in der Regionalplanung Baden-Württemberg, in: ARL (Hrsg.): Karten und Pläne im Planungsprozeß. Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Hannover, 1987, S. 79ff

Wolf, Klaus und Schwanzer, Wolfgang
Vergleichende Analyse der Hauptleitlinien der Landesentwicklungsprogramme und -pläne der Länder Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland und Erarbeitung von Zielvorstellungen für deren Fortschreibung, Hannover, 1990

Zaunseder, Stefan
Verwandlungskünstler. GIS-Datenkonverter in der Übersicht, in: GeoBIT 2 / 1999, S. 32ff

Zeck, Hildegard
Spezielle Aufgaben der Planung, in: ARL (Hrsg.): Grundriß der Landes- und Regionalplanung, Hannover, 1999, S. 202ff

Gesetze und Richtlinien

Bau- und Raumordnungsgesetz 1998 (BauROG) in der Fassung vom 25. August 1997 (BGBl. I S. 2081)

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1997 (BGBl. I S. 2141, ber. BGBl. 1998 I S. 137)

Raumordnungsgesetz (ROG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2081) geändert durch Art. 3 G über die Errichtung eines Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung sowie zur Änderung besoldungsrechtlicher Vorschriften vom 15. Dezember 1997 (BGBl. I S. 2902)

Informations- und Kommunikationsdienste-Gesetz (IuKDG) in der Fassung des Beschlusses des Deutschen Bundestages vom 13. Juni 1997 (BT-Drs. 13 / 7934 vom 11.06.1997)

Landesvermessungsgesetz (LvermG) Rheinland-Pfalz vom 23.05.1969, zuletzt geändert durch LG vom 12.10.1995 (GVBl. S. 421)

Ministeriums des Innern und für Sport,
Richtlinie zur Aufstellung regionaler Raumordnungspläne gemäß § 14 Abs. 2 des Landesplanungsgesetzes, Rundschreiben, o. J.

Verwaltungsvorschrift der Staatskanzlei: Richtlinien für die Aufstellung der regionalen Raumordnungspläne gemäß § 14 Abs. 3 LPlG vom 11.06.1981 (Hinweisbekanntmachung MBl. S. 437)

Programme und Pläne

Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz (Hrsg.),
Regionaler Raumordnungsplan Westpfalz. Teilfortschreibung. Vorrangflächen für großflächige Gewerbe- und Industriegebiete, Kaiserslautern, 1995

Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz (Hrsg.),
Regionaler Raumordnungsplan Westpfalz, Neustadt an der Weinstraße, 1990

Regionaler Planungsverband Mittleres Mecklenburg / Rostock (Hrsg.),
Regionales Raumordnungsprogramm Mittleres Mecklenburg / Rostock, Rostock, 1994

Regionaler Planungsverband Westmecklenburg (Hrsg.),
Regionales Raumordnungsprogramm Westmecklenburg, Schwerin, 1996

Staatskanzlei Rheinland-Pfalz (Hrsg.),
- Landesentwicklungsprogramm III, Mainz, 1995
- Landesentwicklungsprogramm 1980, Mainz, 1980

CD-ROM

Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz (Hrsg.),
Die Westpfalz, Kaiserslautern, 1999

Staatskanzlei Rheinland-Pfalz (Hrsg.),
LEP III, Mainz, 1996

Internet

http://www.westpfalz.de
http://www.lverma.rlp.de
http://www.hessen.de/hlva/ATKIS/atk10.htm
http://www.hessen.de/hlva/ATKIS/atk10.htm
http://131.246.99.42/ProKIS/public/index_2.htm
http://rosi.arubi.uni-kl.de/online/lehre/gis/
http://www.corp.at

http://www.agit.at
http://www.glossar.de
http://www.gis-tutor.de
http://www.nemetschek.de
http://www.wohlleben.de/dresden/wocad.htm
http://www.widemann.de/lc_d.htm
http://www.wagner-sietas.de/stadtcad.htm
http://www.bt-gis.de
http://www.synergis.at
http://www.esri-germany.de
http://www.autodesk.com/mapguide
http://www.computerworks.de/minicad/inhalte/vw_home.htm
http://www.raumplanung.uni-dortmund.de
http://www.tessel.com

3 Gesprächsnachweis

Gespräch mit Herrn Niebuhr-Ette,
Vertreter des Kommunalverbands Großraum Hannover, am 14.07.1999 in Kaisers-lautern

Gespräch mit Herrn Theophil Weick,
Leitender Planer der Region Westpfalz, am 22.07.1999 in Kaiserslautern

Gespräch mit Herrn Christian Kuhlmann,
Leiter des Stadtplanungsamtes Biberach an der Riss, am 23.06.1999 in Biberach

4 Versicherung der selbständigen Anfertigung

Hiermit versichere ich, daß ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Kaiserslautern, den 28.09.99